

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2015 г.

Философия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общеобразовательных дисциплин**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144

в том числе:

аудиторные занятия 20

самостоятельная работ 115

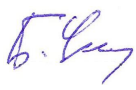
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	115	115	115	115
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

кфн, доц., Чечет Б.Ф. 

Рецензент(ы):

к.тн, зав. каф. МАХП, Подоплелов Е.В. 

Рабочая программа дисциплины

Философия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	состоит в формировании общекультурных компетенций, интеллектуально развитой, свободной, толерантной, демократически ориентированной личности; формировании у студентов навыков самостоятельного, критического анализа информации с учётом её мировоззренческих оснований и социо-культурного контекста; формировании навыков аргументации; приобщении студентов к философскому анализу актуальных проблем общества, технологий и науки как основных факторов развития общества; формировании у студентов духовных потребностей познания сущности и общих закономерностей окружающего мира, потребности в развитии и критической оценке своего мировоззрения.

2. ЗАДАЧИ

2.1	дать знание и понимание законов развития природы, общества и мышления и умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности; дать знание базовых ценностей мировой культуры, формируя готовность опираться на них в своём личностном и общекультурном развитии; формировать культуру мышления, способность к восприятию, обобщению и анализу информации, умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; выработать навыки анализа современной социально-экономической ситуации, умения адекватно ориентироваться в ней, навыки постановки адекватных личных и профессиональных целей и выбору путей их достижения; осуществить изучение учебного курса с учетом профес-сиональной направленности подготовки специалистов; акцентировать внимание на междисциплинарных связях учебных дисциплин социально-гуманитарного блока.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.01	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Способность формулировать и ясно выражать собственные мысли и понимать мысли других, общекультурная эрудиция, базовые навыки абстрактного мышления, логической аргументации, критического мышления.
3.1.2	История России
3.1.3	История России
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Социология
3.2.2	Экономика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

Знать:

Уровень 1	в общих чертах структуру межкультурного разнообразия общества в истории и сегодня;
Уровень 2	географические, исторические и социально-экономические условия формирования межкультурного разнообразия;
Уровень 3	точно и в полном объёме закономерности и особенности межкультурного взаимодействия в социально-историческом и гуманитарном контексте.

Уметь:

Уровень 1	в общих чертах ориентироваться в мировоззренческих и ценностных отличиях разных культур;
Уровень 2	толерантно воспринимать этнические и культурные различия, существующие в обществе;

Уровень 3	применять философские знания и методологию для целостного анализа проблем межкультурного взаимодействия в современной России и мире.
Владеть:	
Уровень 1	основными навыками работы в коллективе с представителями других культур;
Уровень 2	навыками информированного и уважительного обсуждения межкультурных различий;
Уровень 3	навыками публичной речи, аргументации с учётом межкультурного разнообразия в обществе.
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
Уровень 1	основные способы поиска и отбора информации по изучаемой проблеме;
Уровень 2	основные принципы, методы и методологию проводимого исследования;
Уровень 3	способы систематизации собранного материала с определением места конкретных явлений и процессов в более широком естественно-научном, социокультурном и мировоззренческом контексте.
Уметь:	
Уровень 1	оценивать информацию и её источники на предмет соответствия реальности и требованиям логики;
Уровень 2	применять философскую методологию для целостного анализа исследуемой проблемы;
Уровень 3	осуществлять критический анализ и синтез собранной информации.
Владеть:	
Уровень 1	общими навыками изложения собранной по некоторой проблеме информации;
Уровень 2	навыками логического формулирования и аргументации выводов и суждений с применением соответствующей специальной терминологии;
Уровень 3	навыками системного и контекстуального подхода для анализа информации, необходимой для решения поставленных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные концепции истории философии и философской теории;
4.1.2	основные способы поиска и отбора информации по исследуемой проблеме;
4.1.3	основные принципы, методы и методологию исследования проблемы;
4.1.4	способы систематизации собранного материала с определением места конкретных явлений и процессов в более широком естественно-научном, социокультурном и мировоззренческом контексте.
4.2	Уметь:
4.2.1	применять исторические и философские знания в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности;
4.2.2	использовать положения и категории философии для оценивания и анализа, формирования собственной позиции по различным социальным тенденциям, фактам и явлениям.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками ведения дискуссии на философские и научные темы;
4.3.2	навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;
4.3.3	навыками публичной речи, устного и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
4.3.4	навыками критического восприятия информации.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 1. Философия, ее предмет и место в культуре						
1.1	Предмет, характеристики и функции философии. /Тема/						
	Фундаментальные вопросы в жизни человека. Типы мировоззрения. Предмет, характеристики и функции философии. Философия как форма духовной культуры. /Лек/	2	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Исторические типы мировоззрения: терминология и методология. /Пр/	2	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Подготовка к опросу на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	2	14	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 2. Исторические типы философии.						
2.1	История философии /Тема/						
	Философия Древнего Востока. Античная философия. Средневековая философия. Познание в науке и философии Нового времени. Эмпиризм Ф.Бекона и рационализм Р.Декарта. Немецкая классическая философия. Философия марксизма.Русская философия 19-20 веков. Философия XX века. /Лек/	2	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Философия Древнего Востока. Античная и средневековая философия о бытии, познании, этике и диалектике.Немецкая классическая философия. Марксизм. Русская философия 19-начала 20 века. /Пр/	2	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	

	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций. Подготовка эссе на основе чтения литературы. /Ср/	2	14	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 3. Философская онтология						
3.1	Бытие как проблема философии. /Тема/						
	Материализм и идеализм о бытии. Пространственно-временные характеристики бытия. Идея развития в философии. Бытие и сознание. Специфика человеческого бытия. Проблема жизни, ее уникальности и множественности во Вселенной. /Лек/	2	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Категория бытия как основание картины мира и индивидуального мировоззрения. /Пр/	2	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	2	14	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 4. Теория познания						
4.1	Познание как предмет философского анализа /Тема/						
	Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект, основные формы и методы познания. Истина. /Пр/	2	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	2	14	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 5. Философия и методология науки						
5.1	Философия и наука /Тема/						

	Основные формы и методы познания. Истина и её критерии. Структура научного знания. Научные революции и смена типов рациональности. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого. /Лек/	2	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Наука и общество. Природа, человек, техника: проблема взаимодействия /Пр/	2	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	2	14	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 6. Социальная философия						
6.1	Общество как саморазвивающаяся система. /Тема/						
	Основные концепции философии общества и его истории. Особенности, проблемы и перспективы современной цивилизации /Лек/	2	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Формационная и цивилизационная концепции истории. Культура и цивилизация. Ценности как ядро культуры и цивилизации. Восток, Запад, Россия. /Пр/	2	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	2	14	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 7. Философская антропология						
7.1	Природа человека как философская проблема /Тема/						

	Антропосоциогенез и его комплексный характер. Философские аспекты проблемы жизни и разума во Вселенной. Природное и социальное в человеке. Экзистенциальные аспекты человеческой жизни. Этические проблемы в профессиональной деятельности. Вопросы свободы выбора и социальной ответственности специалиста, инженера, ученого. /Лек/	2	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Антропосоциогенез и его комплексный характер. Сознание и бессознательное. Фрейд о природе человека. Специфика человеческого бытия: от античной философии к современным концепциям /Пр/	2	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	2	14	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 8. Философия в профессиональной деятельности						
8.1	Философия техники /Тема/						
	Философские проблемы и особенности использования философской методологии в профессиональной деятельности. /Пр/	2	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	2	17	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	/Экзамен/	2	9	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Примерный перечень вопросов к экзамену.

1. Сущность, структура, типы и функции мировоззрения. Основные мировоззренческие вопросы.
2. Мифологическое мировоззрение, его сущность, особенности и место в современном мире.
3. Религиозное мировоззрение, его сущность и причины возникновения. Вера и знание.
4. Обыденно-практическое мировоззрение. Повседневность, жизненный опыт, здравый смысл.
5. Сущность, предмет, специфика и структура философии.
6. Возникновение философии и её основные направления. Место и роль философии в культуре.
7. Философия Древнего Востока: Единое и карма, противоположности и гармония.
8. Философия Древней Греции: свободный поиск сущности.
9. Средневековая философия: человек и Бог.
10. Философия Нового времени: разум и опыт.
11. Философия XIX века: Гегель – Маркс – Ницше.
12. Русская религиозная философия: соборность и благодать.
13. Философия XX века.
14. Проблема познания в истории философии.
15. Чувственное и рационально-логическое познание и их формы. Истина и её критерии.
16. Действительность, мышление, логика, язык.
17. Проблема понимания. Понимание и объяснение. Герменевтика о понимании.
18. Наука и её место в обществе. Особенности, формы и методы научного познания; их взаимосвязь.
19. Понятие рациональности. Научные революции и смена типов рациональности.
20. Диалектика как методология. Законы и категории диалектики.
21. Принципы системности и всеобщей связи и учение детерминизма. Понятие закона.
22. Синергетика как новая концепция развития и её методологические функции.
23. Религиозная, научная и философская картины мира; их основные принципы.
24. Проблема бытия в истории философии. Понятие субстанции. Материальное и идеальное.
25. Современные представления о сущности и структуре бытия. Объективная и субъективная реальность.
26. Движение, пространство и время как фундаментальные формы бытия. Реальность как процесс.
27. Современная научная картина мира и её основные принципы. Проблема происхождения и эволюции Вселенной.
28. Общество как социальная форма бытия и его структуры.
29. Человек и исторический процесс.
30. Культура и цивилизация. Проблема взаимодействия цивилизаций.
31. Традиционное и индустриальное общество как типы цивилизаций.
32. Восток – Запад – Россия как культурно-цивилизационные типы.
33. Природа и общество, исторические формы их взаимодействия. Экологические проблемы.
34. Философия техники: основные проблемы и идеи.
35. Особенности и проблемы современной цивилизации. Сценарии будущего человечества.
36. Духовное бытие и духовные ценности. Культура и её духовное содержание.
37. Религия и её место в духовной культуре. Религиозные ценности и свобода личности.
38. Нравственные ценности. Добро и зло. Насилие и ненасилие. Справедливость.
39. Эстетические ценности. Сущность и функции искусства.
40. Проблема человека в истории философии. Идеал человека в разных культурах.
41. Разум в контексте эволюции Вселенной. Проблема места человека во Вселенной.
42. Проблема происхождения человека. Эволюционная теория о причинах и условиях возникновения человека.
43. Биосоциальная проблема, подходы к её решению. Биоэтика.
44. Смерть как феномен человеческой жизни. Надежда на бессмертие. Эвтаназия.
45. Проблема сознания. Знаковая природа сознания. Сознание и язык, знак и значение.
46. Проблема бессознательного. Психоанализ З. Фрейда и его влияние на европейскую культуру.
47. Структура индивидуального существования в экзистенциальной философии: основные понятия.

48. Личность, проблема её свободы и ответственности. Самосознание. Индивидуальность и масса.
 49. Человек и его судьба. Проблема свободы и предопределения человеческой жизни.
 50. Смысл жизни человека и подходы к его пониманию.

6.2. Темы письменных работ

Темы докладов.

1. Научная и философская мысль Древнего востока.
2. Философия Древней Индии: основные категории и школы.
3. Древнекитайская философия: основные положения даосизма и конфуцианства.
4. Античная философия о познании, добре и зле, жизни и смерти. Учение Сократа.
5. Материалистические концепции античности. Учение Демокрита об атомах и пустоте.
6. Основные особенности и направления античной философии.
7. Особенности Средневековой науки и философии.
8. Соединение экспериментального метода с математическим описанием природы: Г. Галилей, Ф. Бекон, Р. Декарт. Основные направления философии Нового времени.
9. Вопросы познания в науке и философии 17-19 веков. Основные идеи философии марксизма, учение об общественно-экономических формациях и отчуждении.
10. Материалистическое понимание истории
11. Немецкая классическая философия и марксизм о познании и диалектике. Основные направления русской философии 19-20 вв.
12. Философия и наука. Структура научного знания. Проблема его обоснования. Верификация и фальсификация.
13. Позитивистские и постпозитивистские концепции в методологии науки. Научные революции и смена типов рациональности. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого.
14. Гражданское общество, нация, государство. Культура и цивилизация. Многовариантность исторического развития.
15. Необходимая и сознательная деятельности людей в историческом процессе. Общественно-исторические идеалы и их историческая судьба. Марксистская теория классового общества.
16. «Открытое общество» К. Поппера. Свободное общество Ф. Хайека
17. Неолиберальная теория глобализации 33. Насилие и ненасилие. Источники и субъекты исторического процесса.
18. Человек и мир в современной философии. Природное (биологическое и общественное (социальное) в человеке.
19. Антропосоциогенез и его комплексный характер. Смысл жизни: смерть и бессмертие.
20. Человек, свобода, творчество. Человек в системе коммуникаций: от классической этики к этике дискурса. Философские проблемы Интернета.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Реферат, тесты, список вопросов к экзамену, экзаменационные билеты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кохановский В. П.	Философия: учеб. пособие для вузов	Ростов н/Д: Феникс, 2006
Л1.2	Липский Б. И., Марков Б. В.	Философия: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2013
Л1.3	Демина Л. А.	Философия: учебник для бакалавров	М.: Проспект, 2014

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Канке В. А.	Философия математики, физики, химии, биологии: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2011
Л2.2	Чумаков А. Н.	Философия в профессиональной деятельности: учеб. пособие	М.: Проспект, 2014
Л2.3	Кохановский В. П.	Современная философия: словарь и хрестоматия	Ростов н/Д: Феникс, 1995

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Трахтенберг Л. И., Чечет Б. Ф.	Философия: учебное пособие по философии для студентов всех форм обучения	Ангарск: АГТА, 2010

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Беляев, Г. Г. Альбом схем по философии : Учебное пособие / Беляев Г. Г., Котляр Н. П. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 108 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/476696		

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.4	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.6	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	ИРБИС
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам

7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: стол преподавателя – 1 шт.; стул аудиторный – 1 шт.; стол студенческий 2-х местный – 18 шт.; стулья студенческие – 36 шт.; доска меловая – 1 шт.; трибуна-кафедра для выступлений – 1 шт., технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; ноутбук – 1 шт.
8.2	Амфитеатр № 4 на 360 посадочных мест: специализированная мебель: стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.; кафедра – 1 шт.
8.3	Читальный зал для самостоятельной работы студентов. Корпусная мебель (столы, стулья). 6 ПК с выходом в Интернет.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Данная дисциплина предусматривает проведение лекционных и практических занятий. Изучение курса завершается зачётом.

Успешное изучение курса требует посещение лекций, активной работы на практических работах,

выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления основной и дополнительной литературой. Во время лекционных занятий студент должен вести краткий конспект лекций. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. Обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторений пройденного материала, проверяя свои знания, умения, и навыки по контрольным вопросам.

Выполнению практических работ предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

Самостоятельная работа бакалавров направлена на решение следующих задач:

- 1) выработка навыков восприятия и анализа оригинальных философских текстов (классических и современных);
 - 2) формирование навыков критического, исследовательского отношения к предъявляемой аргументации, развитие способности понимания философских аспектов различных социально и личностно значимых проблем;
 - 3) развитие и совершенствование способностей к диалогу, к дискуссии, к формированию и логически аргументированному обоснованию собственной позиции по тому или иному вопросу;
- Для развития и совершенствования коммуникативных способностей бакалавров организуются специальные учебные занятия в виде «диспутов» или «конференций».

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы (эссе) по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Эссе не является рефератом и не должна носить описательный характер. Большое место в ней должно быть уделено аргументации своей точки зрения, критической оценке рассматриваемого материала.

При оценке результатов освоения дисциплины может применяться балльно-рейтинговая система. Она также может быть переведена в традиционную оценку по заранее заданным правилам.

(Например: от 81 до 100 баллов — отлично, от 66 до 80 баллов — хорошо, от 51 до 65 баллов — удовлетворительно, до 50 баллов — неудовлетворительно).

В качестве оценочных средств используется тестирование, контрольные работы студентов, творческая работа, итоговое испытание. Тестовые задания могут формулироваться как в форме, используемой в федеральном электронном интернет-тестировании (интернет-экзамене), так и оригинальной авторской форме, с открытыми вариантами ответов.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

История России

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общеобразовательных дисциплин**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144

в том числе:

аудиторные занятия 24

самостоятельная работ 76

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Консультации	26	26	26	26
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	9	9	9	9
Контактные часы на аттестацию	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и): 
дин, проф., Савчук Н.В. _____

Рецензент(ы): 
ктн, зав.каф., Подоплелов Е.В. _____

Рабочая программа дисциплины
История России

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:
15.03.02 Технологические машины и оборудование
одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.
Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов общегражданской идентичности, основанной на понимании исторического опыта строительства российской государственности на всех его этапах, понимании того, что на всем протяжении российской истории сильная центральная власть имела важнейшее значение для построения и сохранения единого культурно-исторического пространства национальной государственности.

2. ЗАДАЧИ

2.1	сформировать у студентов целостный образ истории России с пониманием ее специфических проблем, синхронизировать российский исторический процесс с общемировым, обратить особое внимание на периоды, когда Россия сталкивалась с серьезными историческими вызовами, рассмотреть вызвавшие их причины и пути преодоления;
2.2	помочь студенту овладеть знаниями исторических фактов, понятий, концепций, умением работы с историческими источниками и научной литературой;
2.3	сформировать у студентов целостное представление об основных периодах и тенденциях развития многонационального российского государства с древнейших времен по настоящее время;
2.4	сформировать у студентов патриотически ориентированную политическую культуру на основе понимания исторических аспектов актуальных геополитических и социальных проблем, источников их возникновения и возможных путей разрешения с учетом имеющегося у человечества исторического опыта.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.02	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:
3.1.2	"Историей" (основное (общее) образование):
3.1.3	Знание о месте и роли исторической науки в системе социально-гуманитарных дисциплин, представлений об историографии;
3.1.4	Умение оценивать различные исторические версии;
3.1.5	Навыки системного исторического анализа о месте и роли России в мировой истории;
3.1.6	"Обществознанием" (основное (общее) образование):
3.1.7	Знание об обществе как целостной развивающейся системе в единстве и взаимодействии его основных сфер и институтов; основных тенденций и возможных перспектив развития мирового сообщества в глобальном мире;
3.1.8	Умение выявлять причинно-следственные, функциональные, иерархические и другие связи социальных объектов и процессов; применять полученные знания в повседневной жизни, прогнозировать последствия принимаемых решений;
3.1.9	Навыки владения базовым понятийным аппаратом социальных наук; оценивания социальной информации, умений поиска информации в источниках различного типа с целью объяснения и оценки разнообразных явлений общественного развития.
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Философия
3.2.2	Культурология
3.2.3	Социология
3.2.4	Правоведение

3.2.5	Политология

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
Знать:	
Уровень 1	основные исторические этапы развития общества, основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;
Уровень 2	знает основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;
Уровень 3	место и роль России в истории человечества и в современном мире, наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.
Уметь:	
Уровень 1	учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;
Уровень 2	ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;
Уровень 3	определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами;
Владеть:	
Уровень 1	навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;
Уровень 2	навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);
Уровень 3	приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
Уровень 1	способы поиска исторической информации по изучаемой теме;
Уровень 2	принципы, методы и методологию исторического исследования;
Уровень 3	способы систематизации исторического материала с учетом хронологии событий, видов исторических источников, разнообразия фактов.
Уметь:	
Уровень 1	критически оценивать достоверность источников исторической информации;
Уровень 2	применять исторические знания для целостного анализа проблем общества;
Уровень 3	осуществлять критический анализ и синтез исторической информации.
Владеть:	
Уровень 1	навыками логического изложения исторической информации;
Уровень 2	навыками формулирования и аргументации выводов и суждений с применением исторических терминов;
Уровень 3	навыками системного подхода для анализа исторической информации и решения поставленных задач.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
4.1	Знать:

4.1.1	способы поиска исторической информации по изучаемой теме;
4.1.2	принципы, методы и методологию исторического исследования;
4.1.3	способы систематизации исторического материала с учетом хронологии событий, видов исторических источников, разнообразия фактов;
4.1.4	основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;
4.1.5	основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;
4.1.6	место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов;
4.2	Уметь:
4.2.1	критически оценивать достоверность источников исторической информации;
4.2.2	применять исторические знания для целостного анализа проблем общества;
4.2.3	осуществлять критический анализ и синтез исторической информации;
4.2.4	учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;
4.2.5	ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;
4.2.6	определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами;
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками логического изложения исторической информации;
4.3.2	навыками формулирования и аргументации выводов и суждений с применением исторических терминов;
4.3.3	навыками системного подхода для анализа исторической информации и решения поставленных задач;
4.3.4	навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;
4.3.5	навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);
4.3.6	приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ КУРСА						
1.1	Введение. История России – неотъемлемая часть всемирной истории /Тема/						
	Входное тестирование /Пр/	1	1	УК-1 УК-5	ЛЗ.2 ЛЗ.3	0	

	Введение.История как наука.Теория и методология исторической науки. Российская история как часть мировой истории /Лек/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.3Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	Хронологические и географические границы Российской истории /Конс/	1	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.3Л2.5Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	Чтение учебной литературы /Ср/	1	8	УК-1 УК-5	Л3.2 Л3.3 Э2 Э15	0	
	Раздел 2. НАРОДЫ И ГОСУДАРСТВА НА ТЕРРИТОРИИ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ В ДРЕВНОСТИ РУСЬ В IX - ПЕРВОЙ ТРЕТИ XIII ВВ.						
2.1	Особенности формирования народов и государств. /Тема/						
	Мир в древности и в раннем Средневековье. Образование государства Русь и особенности его развития до начала XIII в. /Лек/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э2 Э17	0	
	Типология цивилизаций Античной Европы и Древнего Востока. /Пр/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Э2 Э17	0	
	Древняя Русь: этапы и закономерности развития /Конс/	1	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2Л3.2 Л3.3 Э2 Э17	0	
	Чтение учебной литературы. Выбор темы для выполнения контрольной или проектной работы. /Ср/	1	8	УК-1 УК-5	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э17	0	
	Раздел 3. РУСЬ В XIII–XV вв.						
3.1	Закономерности и особенности становления государственности в России и мире в период позднего Средневековья /Тема/						

	Русские земли, Европа и мир в середине XIII — XV в. Московское государство (вторая половина XV– первая треть XVI вв.). /Лек/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1Л2.7Л3.2 Л3.3 Э2 Э4 Э12 Э17	0	
	Русь: от раздробленности к созданию централизованного государства. Противостояние Монгольской империи/Золотой Орде и европейским захватчикам. Становление единого Русского (Московского) государства в XV в. /Пр/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1Л2.7Л3.2 Л3.3 Э2 Э5 Э17	0	
	Древнерусская культура, роль православия в становлении единого государства. /Конс/	1	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	Чтение учебной литературы. Выбор литературы для выполнения контрольной или проектной работы. /Ср/	1	8	УК-1 УК-5	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	Раздел 4. РОССИЯ В XVI–XVII вв.						
4.1	История государств и народов к началу Нового времени /Тема/						
	Россия и мир к началу эпохи Нового времени. Эпоха Ивана Грозного: создание сословно-представительной монархии. /Лек/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.3Л2.7Л3.2 Л3.3 Э2 Э17	0	
	Внешняя политика в XVI -XVII вв. Присоединение Сибири к Российскому государству. /Пр/	1	2	УК-1 УК-5	Л1.1Л2.5Л3.2 Л3.3 Э2 Э17	0	
	Смутное время в России в начале XVII в. Формирование национального самосознания русского народа. /Лек/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э2 Э17	0	

	«Смута» начала XVII в.: роль народного ополчения в восстановлении российской государственности. Национальные герои: К. Минин, Д. Пожарский, И. Сусанин /Пр/	1	2	УК-1 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.5Л3.2 Л3.3 Э2 Э17	0	
	Чтение учебной литературы. Выбор литературы для выполнения контрольной или проектной работы. /Ср/	1	5	УК-1 УК-5	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	Раздел 5. Россия в XVIII в.						
5.1	XVIII век в европейской и мировой истории. /Тема/						
	Россия в эпоху преобразований Петра I и Екатерины II. /Лек/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.3Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	Внешняя политика России в XVIII столетии. /Пр/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	Русская культура XVIII в. /Конс/	1	2	УК-1 УК-5	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э2 Э17	0	
	Чтение учебной литературы. Выбор литературы для выполнения контрольной или проектной работы. /Ср/	1	7	УК-1 УК-5	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	Раздел 6. Российская империя и мир в XIX - начале XX вв.						
6.1	Россия и мир в XIX веке. /Тема/						
	Российская империя и мир в XIX века. /Лек/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.3Л2.5Л3.2 Л3.3 Э2 Э10 Э12 Э13 Э17	0	

	Время Великих реформ и мировых конфликтов. Реформаторы России XIX в.: М. Сперанский, П. Киселев, Д. Милютин, С. Витте и др. Русская наука и культура. /Пр/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э2 Э10 Э12 Э13 Э17	0	
	Внешняя политика России в XIX столетии. /Конс/	1	2	УК-1 УК-5	Л3.2 Л3.3	0	
	Чтение исторических источников, подготовка контрольной работы или проектной работы для участия в конкурсе творческих работ студентов "Дни воинской славы" или "Без срока давности". /Ср/	1	6	УК-1 УК-5	Л3.2 Л3.3	0	
6.2	Российская империя и мир в начале XX века. /Тема/						
	Российская империя и мир в 1900–1914 гг. /Лек/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э2 Э6 Э7 Э12 Э13 Э17	0	
	Россия в период войн и революций в начале XX века. Первая мировая война. /Пр/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.5Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	Революционное движение в России в начале XX в. /Конс/	1	2	УК-1 УК-5	Л3.2 Л3.3	0	
	Чтение исторических источников, подготовка контрольной работы или проектной работы для участия в конкурсе творческих работ студентов "Дни воинской славы" или "Без срока давности". /Ср/	1	4	УК-1 УК-5	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э11 Э12 Э17	0	
	Раздел 7. РОССИЯ И СССР В СОВЕТСКУЮ ЭПОХУ (1917–1991)						
7.1	Россия и СССР в первой половине XX века. /Тема/						

	Актуальные вопросы развития России и СССР в 1917-1945 гг. /Лек/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1Л2.5 Л2.6Л3.2 Л3.3 Э2 Э7 Э12 Э17	0	
	Социально-экономические реформы в СССР в 1920-1930-е гг. Сравнительный анализ политики «военного коммунизма», НЭПа, политики индустриализации и коллективизации». /Конс /	1	2	УК-1 УК-5	Л1.1Л2.2 Л2.5Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э16 Э17	0	
	СССР и мир во Второй мировой и Великой Отечественной войне. Вклад советского народа в Победу над фашизмом. Без срока давности: Идеологические основы нацистских преступлений против человечности. /Лек/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л3.2 Л3.3 Э2 Э9 Э12 Э14 Э17	0	
	Великая Отечественная война 1941-1945 гг.: Крупнейшие военные операции и их значение для Победы. Героизм многонационального советского народа – важный фактор Победы над фашизмом. Без срока давности: геноцид мирного населения в годы Великой Отечественной войны на оккупированной территории РСФСР. Сибирь в годы Великой Отечественной войны. /Конс/	1	4	УК-1 УК-5	Л1.1Л2.5 Л2.6Л3.2 Л3.3 Э2 Э9 Э14 Э17	0	
	Чтение исторических источников, подготовка контрольной работы или проектной работы для участия в конкурсе творческих работ студентов "Дни воинской славы" или "Без срока давности". /Ср/	1	10	УК-1 УК-5	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э2 Э9 Э12 Э17	0	

7.2	Россия и мир во второй половине XX века. /Тема/						
	Мировая политика и экономика в 1946-1990 гг. /Лек/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.5Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э12 Э16 Э17	0	
	Вызовы постиндустриальной эпохи: СССР на завершающем этапе своего развития. /Конс/	1	2	УК-1 УК-5	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э16 Э17	0	
	Чтение учебной литературы. Подготовка к рубежному тестированию. /Ср/	1	10	УК-1 УК-5	Л1.1Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	Раздел 8. СОВРЕМЕННАЯ РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ (1991–2022)						
8.1	Роль РФ в современном мировом сообществе /Тема/						
	Россия в 1990-е гг. и начале XXI века. /Лек/	1	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э8 Э12 Э17	0	
	Основные тенденции, проблемы и противоречия мировой истории к. XX - начала XXI в. /Пр/	1	2	УК-1 УК-5	Э1 Э12	0	
	Проблемы формирования новой системы международных отношений в нач. XXI в. /Конс/	1	4	УК-1 УК-5	Л1.1Л2.2 Л2.6Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э12 Э17	0	
	Чтение учебной литературы. Подготовка к рубежному тестированию. /Ср/	1	10	УК-1 УК-5	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	/Экзамен/	1	9	УК-1 УК-5	Л1.3Л3.1 Э2 Э12	0	
	Контактные часы на аттестацию /К/	1	9	УК-1 УК-5		0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации прилагаются.

6.2. Темы письменных работ

1. Актуальность сохранения исторической памяти о жертвах геноцида мирного населения на

- окупированной территории в годы Великой отечественной войны.
2. Геноцид мирного населения на оккупированной территории РСФСР в исторических исследованиях.
3. Трагедия мирного населения на оккупированной территории РСФСР.
4. Судьбы малолетних узников нацистских концлагерей.
5. Преступления против мирного населения на оккупированных территориях РСФСР.
6. Нюрнбергский трибунал: историческое значение и уроки для современности.
7. Народы России: история, культура, религии.
8. Межкультурное разнообразие российского общества в социально-историческом и этическом контекстах.
9. Исторические примеры проявления толерантности в межнациональных отношениях народов мира и России
10. Подвиг многонационального советского народа в Великой Отечественной войне.
11. Проблема этногенеза и роль миграций в становлении народов мира.
12. Феномен России: между Востоком и Западом.
13. Историко-культурное наследие Древних цивилизаций.
14. История становления и развития исторической науки в России и за рубежом.
15. Средневековье как стадия исторического процесса в Европе, на Востоке и России.
16. «Смутное время» начала XVII в. Роль народного ополчения в выведении страны из политического кризиса.
17. Формирование колониальной системы и мирового капиталистического хозяйства в XVIII-XIX вв.
18. Успехи и противоречия модернизации России в период правления Петра I.
19. Внешнеполитические приоритеты Российской империи в XVIII веке.
20. Русская культура XVIII в.: от петровских инициатив к «веку просвещения».
21. Французская революция и ее влияние на развитие европейских стран.
22. Промышленный переворот в Европе и России в XVIII-XIX вв.: общее и особенное в контексте исторического развития.
23. Мир и Россия к началу XX века: закономерности и особенности исторического развития.
24. Российский парламентаризм начала XX века: партии, блоки, тактика.
25. Дискуссионные проблемы истории Октябрьской революции. Феномен большевизма.
26. Решающий вклад СССР в разгром фашизма. Источники Победы советского народа.
27. Конфронтация двух мировых сверхдержав: СССР и США в 1970–1980 гг.
28. Становление Российской государственности 1990-е гг. Конституция Российской Федерации – гарант прав и свобод граждан России.
29. Россия и мир в XXI в.: новые направления сотрудничества между государствами и народами.
30. Политика противодействия терроризму – глобальной проблеме современности.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Темы докладов, тесты, вопросы для самоподготовки прилагаются.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Самыгин П. С., Самыгин С. И., Шевелев В. Н., Шевелева Е. В.	История для бакалавров: учебник	Ростов н/Д: Феникс, 2012

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Ефремов Н. Н., Заковоротная М. В., Коляда Н. А., Малахова Н. Н., Пшегусова Г. С., Стопченко Н. И., Штомпель О. М., Драч Г. В., Паниотова Т. С.	История мировых цивилизаций: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2013
Л1.3	Семин В. П.	История: Россия и мир: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2013
Л1.4	Агакишев И. А., Бачинин А. Н., Бзбородов А. Б., Власов А. В., Горионтов Л. Е., Пивовар Е. И., Безбородов А. Б.	История СССР/ РФ в контексте современного россиеведения: учеб. пособие	М.: Проспект, 2013

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Павленко Н. И., Андреев И. Л., Кобрин В. Б., Федоров В. А., Павленко Н. И.	История России с древнейших времен до 1861 года: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2003
Л2.2	Лебедева М. М.	Мировая политика: учебник	М.: КНОРУС, 2013
Л2.3	Мунчаев Ш. М.	История России: учебник для вузов	М.: Норма, 2004
Л2.4	Мунчаев Ш. М., Устинов В. М.	История России: учебник	М.: Норма, 2006
Л2.5	Георгиева Н. Г., Георгиев В. А., Орлов А. С.	Исторический словарь. Более 2000 статей по истории России с древнейших времен до наших дней	М.: Проспект, 2013
Л2.6	Косов Ю.	Мировая политика и международные отношения: учеб. пособие	СПб.: Питер, 2012
Л2.7	Колесник В. И.	История западноевропейского Средневековья: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2012

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Савчук Н. В., Ербаева Н. А., Капленко А. Н.	Отечественная история: учеб.-метод. пособие: тесты с рекомендациями для самоподготовки студ. дневной формы обучения	Ангарск: АГТА, 2010
Л3.2	Савчук Н. В.	История: учеб.-метод. пособие для студентов заочной формы обучения квалификации "бакалавр"	Ангарск: АГТА, 2012
Л3.3	Савчук Н. В.	История (история России, всеобщая история): учебное пособие для студентов заочной формы обучения квалификации "бакалавр"	Ангарск: АНГТУ, 2020

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Земцов, Б. Н. История России : учебник / Б. Н. Земцов, А. В. Шубин, И. Н. Данилевский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 584 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014251-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/972180 (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э2	Ольштынский, Л. И. Курс истории для бакалавров. Общие закономерности и особенности развития России в мировом историческом процессе. Уроки истории : учебное пособие / Л. И. Ольштынский. - Москва : Логос, 2020. - 408 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-510-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1212407 (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э3	Леонтьева, Г. А. Практикум по истории России XVIII века : учеб. пособие / Г. А. Леонтьева, А. П. Синелобов. - Москва : МПГУ, 2013. - 338 с. - ISBN 978-5-7042-2424-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/757830 (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э4	Лобжанидзе, А. А. Лобджанидзе, А. А. Этнокультурные регионы мира : учебное пособие / А. А. Лобджанидзе, А. А. Заяц. - Москва : Прометей, 2013. - 240 с. - ISBN 978-5-7042-2397-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/536554 . – Режим доступа: по подписке.
Э5	Железняков, А. С. Монгольская цивилизация: история и современность. Теоретическое обоснование атласа : монография / А.С. Железняков. - М.: Весь Мир, 2016. - 288 с. ISBN 978-5-7777-0665-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1013540 . – Режим доступа: по подписке.
Э6	Сафронов, С. А. П.А. Столыпин: реформатор на фоне аграрной реформы. Том 2. Аграрная реформа/Сафронов С.А. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 458 с.: ISBN 978-5-7638-3213-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/550556 (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э7	Первая мировая война и судьбы европейской цивилизации / под ред. Л.С. Белоусова, А.С. Маныкина. — Москва : Издательство Московского университета, 2014. — 816 с. - ISBN 978-5-19-010877-4.1022598. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1027644 (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э8	Федоров, С. Е. История и теория наций и национализма: Учебник / Федоров С.Е., Филюшкин А.И. - СПб:СПбГУ, 2016. - 208 с.: ISBN 978-5-288-05655-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/940909 (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э9	Соболев, Г. Л. Ленинград в борьбе за выживание в блокаде. Книга третья: январь 1943 - январь 1944: Научное / Соболев Г.Л. - СПб:СПбГУ, 2017. - 748 с.: ISBN 978-5-288-05751-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/999818 (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э10	Брейтман, А. С. Государство и церковь в истории России: Учебное пособие / Брейтман А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 93 с. ISBN. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/910748 . – Режим доступа: по подписке.
Э11	Ивашко, М. И. История (XIX век): схемы, таблицы, комментарии : учебное пособие / М. И. Ивашко. - Москва : РГУП, 2016. - 440 с. - ISBN 978-5-93916-543-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1192132 (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э12	Шестаков, Ю. А. История : учебное пособие / Ю.А. Шестаков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 248 с. — (Высшее образование). — DOI: https://doi.org/10.12737/1690-9 . - ISBN 978-5-369-01690-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1082915 . – Режим доступа: по подписке.

Э13	Завьялова, О. О. Общественность в России накануне Великих реформ : учебное пособие / О. О. Завьялова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. - 134 с. - ISBN 978-5-9275-4184-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2039086 (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э14	Советский Союз и мир во Второй мировой войне : монография / отв. ред. А. А. Богдашкин. - Москва : Весь Мир, 2022. - 556 с. - ISBN 978-5-7777-0885-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1995249 (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э15	Оришев, А. Б. История: от древних цивилизаций до конца XX века : учебник / А.Б. Оришев, В.Н. Тарасенко. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 276 с. — (Высшее образование). — DOI: https://doi.org/10.29039/01828-6 . - ISBN 978-5-369-01828-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1860724 (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э16	Мунчаев, Ш. М. История Советского государства: становление, развитие, падение : учебник / Ш.М. Мунчаев. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2023. — 304 с. - ISBN 978-5-91768-849-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1904502 (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э17	История России : учебник для вузов : в 2 частях / Под ред. Ю. А. Петрова. (Учебник _ База _ Инженеры). – М. : Наука, 2024. – 586 с. (дата обращения: 2.09.2024) [Электронный ресурс] URL: https://disk.yandex.ru/d/FPPqGTez4CTNyQ

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.4	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.5	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.1.6	nanoCAD 22.0 [Сертификат пользователя программы для ЭВМ Серийный номер NC220P-12967]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.5	КонсультантПлюс

7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Аудиторный и библиотечный фонды, компьютерные классы, Интернет, интерактивные доски, видео и аудио-аппаратура для презентаций, экран, ноутбук.
8.2	Ауд. 306: - специализированная мебель: стол преподавателя – 1 шт.; стул аудиторный – 1 шт.; стол студенческий 2-х местный – 18 шт.; стулья студенческие – 36 шт.; доска меловая – 1 шт.; трибуна-кафедра для выступлений – 1 шт.

8.3	- технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; колонки - 2 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.
8.4	Амфитеатр № 3 на 130 посадочных мест:
8.5	- специализированная мебель: стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.; кафедра – 1 шт.
8.6	- технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля

В качестве текущего контроля используются сведения о посещении студентами занятий, качество ответов на семинарах, выполнения письменных заданий, выступлений с докладами (эссе, презентациями), результаты текущего тестирования по разделам дисциплины, участие в проектах "Дни воинской славы", "Без срока давности" и др.

Текущий контроль успеваемости позволяет определить:

- знание способов поиска исторической информации; принципов, методов и методологии исторического исследования; способов систематизации исторического материала с учетом хронологии событий, видов исторических источников, разнообразия фактов (УК-1);
- причин формирования межкультурного разнообразия общества на разных этапах исторического развития; опыта России в укреплении межкультурных связей народов; закономерностей и особенностей формирования межкультурного разнообразия общества в социально-историческом и этическом контекстах (УК-5);
- умение критически оценивать достоверность источников исторической информации; применять исторические знания для целостного анализа проблем общества; осуществлять критический анализ и синтез исторической информации (УК-1)
- умение ориентироваться в мировом историческом процессе; применять исторические знания для целостного анализа проблем общества; толерантно воспринимать социальные, этнические и культурные различия, существующие в обществе в социально-историческом и этическом контекстах (УК-5);
- владение навыками логического изложения исторической информации; формулирования и аргументации выводов и суждений с применением исторических терминов; системного подхода для анализа исторической информации и решения поставленных задач (УК-1);
- владение навыками работы в коллективе, ведения дискуссии, уважительного отношения к мнению других; навыками публичной речи, аргументации с учетом межкультурного разнообразия общества (УК-5).

Перечень объектов контроля.

Виды знаний, умений, контролируемых заданиями теста следующие:

1. Владеть знаниями по истории России, знать их основные элементы и взаимосвязи между ними.
2. Уметь применять различные подходы к анализу социально-значимых проблем и процессов, происходящих в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем.
3. Знать основные этапы развития истории России и мира, их особенности, уметь выявлять, обосновывать и анализировать основные тенденции.
4. Уметь учитывать ценности мировой и российской культуры для назития навыков межкультурного общения.
5. Владеть умением анализировать и оценивать исторические события и процессы.
6. Знать основные структурные элементы исторических этапов, их детерминанты.
7. Владеть пониманием движущих сил и закономерностей исторического процесса; событий и процессов экономической истории; места и роли своей страны в истории человечества и современном мире
8. Знать особенности и противоречия исторического процесса в России в контексте общемировой цивилизации.

9. Владеть навыками самооценки и самоконтроля, самовоспитания и самосовершенствования.

Структура теста по формам тестовых заданий.

Тестовое задание «Множественный выбор» – задание закрытого типа, в котором студенту предлагается выбрать верные утверждения из списка ответов.

Тестовое задание «Короткий ответ» – задание, в котором студент при ответе на вопрос вписывает слово или фразу.

Тестовое задание «Числовой вопрос». Вариант тестового задания «короткий вопрос». Ответ обязательно является числом.

Тестовое задание «На сопоставление» – задание, в котором предлагается группа терминов и необходимо установить соответствие.

Тестовое задание «На определение хронологической последовательности событий»

Тестовое задание «На установление соответствия между двумя рядами данных» (датами и событиями, именами и событиями и т.п.);

Тестовое задание «На группировку исторической информации по указанному признаку»

Формы промежуточного контроля

Промежуточный контроль – экзамен в виде устного или письменного ответа по экзаменационному билету или по итогам контрольного тестирования, а также для студентов заочного обучения – собеседование по контрольной работе. При написании теста необходимо дать ответы на тридцать вопросов. Вопросы являются закрытыми, и надо выбрать правильный ответ из представленных вариантов. Время прохождения теста составляет 40 мин. Для оценки учебной деятельности студентов рекомендуется следующее соответствие между процентной и пятибалльной системами оценок:

Критерии оценки знаний при тестировании

Оценка	Процент выполнения теста
«отлично»	86-100
«хорошо»	71-85
«удовлетворительно»	56-70
«не удовлетворительно»	менее 55%

Промежуточный контроль в форме устного ответа по экзаменационному билету, проводится в конце изучения дисциплины с целью выявления и оценки знаний, умений и навыков студентов по результатам изучения дисциплины.

Критерии оценки знаний по экзаменационным билетам

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, выявляет и анализирует особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием социально-исторических, этических и ценностных систем; знает закономерности и особенности формирования межкультурного разнообразия общества в социально-историческом и этическом контекстах, основные события мировой и отечественной истории; умеет применять понятийно-категориальный аппарат, ясно и четко излагать собственные размышления, свободно отвечать на дополнительные вопросы; владеет культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, умеет грамотно и по существу его излагать, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми навыками к обобщению и анализу информации; применяет основные категории исторической науки к анализу специфики различных культурных сообществ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности в формулировках, нарушения логической последовательности в изложении исторических событий, испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на дополнительные вопросы.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Иностранный язык

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общеобразовательных дисциплин**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **8 ЗЕТ**

Часов по учебному 288
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работ 255
часов на контроль 17

Виды контроля на курсах:
экзамены 2
зачеты 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		2		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Практические	12	12	4	4	16	16
Итого ауд.	12	12	4	4	16	16
Контактная работа	12	12	4	4	16	16
Сам. работа	124	124	131	131	255	255
Часы на контроль	8	8	9	9	17	17
Итого	144	144	144	144	288	288

Программу составил(и):

кфилн, зав.каф., Ситосанова Ольга Владимировна



Рецензент(ы):

ктн, зав.каф., Подоплелов Евгений Викторович



Рабочая программа дисциплины

Иностранный язык

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

2. ЗАДАЧИ

2.1	• формирование у студентов важнейших базовых умений и навыков, необходимых для осуществления профессиональной иноязычной компетенции;
2.2	• повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию; расширение кругозора и повышение общей культуры студентов;
2.3	
2.4	• воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.03	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Дисциплина входит в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла (Б1.Б.03). Дисциплина опирается на знания, полученные в средних общеобразовательных школах.
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

Знать:

Уровень 1	Знает лексический минимум в объеме 1000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера.
Уровень 2	Знать лексический минимум в объеме 2000 учебных лексических единиц общего, терминологического и делового характера на иностранном языке.
Уровень 3	Знать лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; деловую и профессиональную терминологию на иностранном языке; основные грамматические конструкции и правила образования глагольных форм.

Уметь:

Уровень 1	Уметь использовать не менее 300 терминологических единиц; основные грамматические конструкции в устной и письменной речи.
Уровень 2	Уметь использовать не менее 600 терминологических единиц; правила образования глагольных форм в устной и письменной речи.
Уровень 3	Уметь использовать основные грамматические конструкции и правила образования глагольных форм при деловом и профессиональном общении.

Владеть:

Уровень 1	Владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности устной и письменной коммуникации и получения информации из иностранных источников со словарём.

Уровень 2	Владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности устной и письменной коммуникации; получения информации деловой и профессиональной направленности из иностранных источников со словарём и без словаря.
Уровень 3	Владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности устной и письменной коммуникации и получения информации из иностранных источников; основами профессиональной и деловой коммуникации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	• иностранный язык в объеме, необходимом для получения профессиональной информации из зарубежных источников элементарного общения на общем и профессиональном уровне;
4.1.2	• лексический минимум в объеме 2000-4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, базовые лексико-грамматические конструкции и формы;
4.2	Уметь:
4.2.1	• читать и переводить иноязычные тексты социально-бытовой, культурной и профессиональной направленности;
4.2.2	• находить, анализировать и контекстно обрабатывать информацию, полученную из различных источников на иностранном языке;
4.2.3	• использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности, профессиональной коммуникации и межличностном общении.
4.3	Владеть:
4.3.1	• иностранным языком в объеме, необходимом для получения информации из зарубежных источников;
4.3.2	• необходимыми навыками профессионального общения на иностранном языке.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Фонетика, лексика, грамматика, чтение, говорение						

1.1	1. Имя существительное: множественное число, притяжательная форма существительного, артикли. 2. Местоимения: личные, притяжательные, указательные, неопределенные, относительные. 3. Имя прилагательное: степени сравнения имени прилагательного, конструкции: the more ... the less, as ... as, as not ... as, ... than. 4.оборот There is / there are. 5. Форма настоящего, прошедшего и будущего времени группы Indefinite действительного залога изъявительного наклонения. 6. Функции и перевод it, that, one. /Тема/						
	работа с грамматическим, лексическим и фонетическим материалом /Пр/	1	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Выполнение контрольной работы 1: работа с грамматическим, лексическим и фонетическим материалом, подготовка к беседе на заданную тему, перевод текстов (тексты для к/р 1:London, NewYork, Moscow. Topic: TheTown WeLivein). /Ср/	1	62		Л1.1Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	собеседование /Зачёт/	1	4		Э4	0	

1.2	1. Видовременные формы глагола: активный залог – формы Indefinite, Continuous, Perfect; пассивный залог – формы Indefinite. 2. Причастие настоящего (Participle I) и прошедшего (Participle II) времени. 3. Модальные глаголы: can, may, must, to have to, to be able to, should, could. 4. Функции глаголов to be, to have, to do. /Тема/						
	работа с грамматическим, лексическим и фонетическим материалом /Пр/	1	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Выполнение контрольной работы 2: работа с грамматическим, лексическим и фонетическим материалом, подготовка к беседе на заданную тему, перевод текстов (тексты для к/р 2: Higher Education in the UK. Higher Education in the USA. Higher Education in Russia. Topic: Angarsk State Technical Academy). Подготовка к зачету.	1	62		Л1.1Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Собеседование /Зачёт/	1	4		Э4	0	
	Раздел 2. Фонетика, лексика, грамматика, чтение, говорение						

2.1	1. Согласование времен. 2. Инфинитив, инфинитивный оборот с предлогом for, инфинитив как часть сложного дополнения, сложного подлежащего. 3. Причастие (Participle I, II), независимый причастный оборот. 4. Герундий. 5. Условные предложения. /Тема/						
	работа с грамматическим, лексическим и фонетическим материалом /Пр/	2	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Выполнить контрольную работу 3, 4: работа с грамматическим, лексическим материалом, подготовить пересказ, перевод текстов (Тексты для к/р 3:EnvironmentProtection MustBeGlobal. Тексты по направлению: Machining of Metals. Machine-tool. Types of Lathes). Dies. Welding. Technological Processes.Подготовка к экзамену. /Ср/	2	131		Л1.1Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	по билетам /Экзамен/	2	9		Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль включает проверку выполненных контрольных работ.

Промежуточный контроль проводится в конце 1, 2 семестров в форме зачета.

Зачет состоит из двух вопросов:

- умение прочитать и перевести без словаря тексты общеобразовательного характера.
- умение вести беседу по изученной разговорной теме.

Экзамен по дисциплине «Иностранный язык» проводится по окончании 3 семестра.

Экзамен состоит из трех вопросов:

- умение правильно прочитать и перевести со словарем текст по направлению подготовки объемом 1000 – 1200 печатных знаков, время написания – 45 мин.;
- умение правильно прочитать и перевести без словаря учебные тексты по направлению

подготовки, изученные в течение года обучения;

- умение вести беседу по одной из изученных разговорных тем;
- составление делового документа.

6.2. Темы письменных работ

Письменных работ не предусмотрено.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается к РПД

6.4. Перечень видов оценочных средств

Индивидуальный опрос, контрольная работа

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Курашвили Е. И.	Английский язык для технических вузов: учеб. пособие	СПб.: БХВ-Петербург, 2012
Л1.2	Ситосанова О. В.	Английский для начинающих: учеб.-метод. пособие для студентов технических направлений подготовки бакалавриата неязыковых вузов, заочного обучения	Ангарск: АГТА, 2014
Л1.3	Ситосанова О. В.	Английский язык: учебное пособие	Ангарск: АНГТУ, 2020

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лаптева Е. Ю.	Английский язык для технических направлений: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2013

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ситосанова О. В.	Английский язык: учеб.-метод. пособие для студ. заочной формы обучения технических направлений подготовки бакалавриата неязыковых вузов	Ангарск: АГТА, 2014

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Cambridge Dictionary - Текст : электронный. - https://dictionary.cambridge.org/ru/
Э2	This website and The Blue Book of Grammar and Punctuation - Текст : электронный. - URL: https://www.grammarbook.com/
Э3	Торбан, И. Е. Pocket English Grammar (Карманная грамматика английского языка): Справочное пособие / Торбан И.Е. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 97 с. ISBN 978-5-16-011443-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/518393 . – Режим доступа: по подписке.
Э4	Радовель, В. А. Английский язык для технических вузов : учебное пособие / В. А. Радовель. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 296 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01792-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/987363 . – Режим доступа: по подписке.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	Linux Ubuntu [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]

7.3.1.8	Ansys Discovery Live Student [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.9	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.10	Zoom [Лицензия Freemium]
7.3.1.11	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.5	Техэксперт
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория 304 для проведения учебных занятий всех видов
8.2	Специализированная мебель:
8.3	Доска (меловая) – 1 шт.
8.4	Стол преподавателя – 1 шт.
8.5	Стул преподавателя – 1 шт.
8.6	Стол студенческий двухместный (шт.) – 9 шт.
8.7	Скамья студенческая двухместная – 9 шт.
8.8	2. Лингафонный кабинет аудитория 401
8.9	Специализированная мебель и оборудование:
8.10	Телевизор Panasonic - 1 шт.
8.11	Кондиционер LGS24 - 1 шт.
8.12	Камера Helios BRS - 1 шт.
8.13	Блок распределения студентов Helios BRS - 1 шт.
8.14	Магнитофон дека Sony TC- 1 шт.
8.15	Видеомагнитофон Samsung SVH 625RK - 1 шт.
8.16	Полукабина студента - 12 шт.
8.17	Пульт студента - 12 шт.
8.18	Стол для преподавателя Helijis BRS - 1 шт.
8.19	Доска аудиторная - 1 шт.
8.20	Микрофон студента Helios - 12 шт.
8.21	Наушники с микрофоном - 12 шт. с
8.22	Стул мягкий - 14 шт.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ	
Успешно овладеть иностранным языком, совмещая занятия при заочной форме обучения с ежедневной работой, можно лишь в том случае, если заниматься языком систематически. В процессе обучения Вы должны усвоить основные грамматические темы английского языка. Прежде чем выполнить упражнения, Вам необходимо научиться пользоваться грамматическими таблицами, уметь находить необходимый материал. 1. Все контрольные работы следует выполнять в отдельной тетради или на скрепленных машинописных листах. На титульном листе необходимо указать курс, номер группы, номер	

контрольной работы, вариант, дату, фамилию, имя, отчество студента, ученую степень, должность преподавателя, фамилию, имя и отчество преподавателя.

2. Контрольные работы следует выполнять четким подчерком с соблюдением полей, оставленных для замечаний преподавателя. Текст или его фрагмент, предназначенный для письменного перевода, необходимо написать на левой стороне страницы, а на правой представить его перевод.

3. Полученная от преподавателя проверенная контрольная работа с замечаниями должна быть переработана (только та часть, где содержатся ошибки) на отдельном листке, который прилагается к контрольной работе.

Контрольная работа, не отвечающая предъявленным к ней требованиям или выполненная не полностью, возвращается без проверки и не засчитывается.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Безопасность жизнедеятельности
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экология и безопасность деятельности человека**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **6 ЗЕТ**

Часов по учебному 216

в том числе:

аудиторные занятия 10

самостоятельная работ 197

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	197	197	197	197
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):
кбн, доц., Малышкина Н.А. 

Рецензент(ы):
ктн, зав.каф., Подоплелов Е.В. 

Рабочая программа дисциплины
Безопасность жизнедеятельности

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:
15.03.02 Технологические машины и оборудование
одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.
Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Системное рассмотрение различных сторон проблемы безопасности в условиях современного производства и освоение принципов по принятию организационных и технических мер для обеспечения безопасности жизнедеятельности

2. ЗАДАЧИ

2.1	Подготовка специалистов, компетентных в:
2.2	
2.3	- разработке и реализации мер защиты человека и среды обитания от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени;
2.4	- прогнозировании развития и оценки последствий чрезвычайных ситуаций;
2.5	- принятии решений по защите населения и территорий от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения, а также принятия мер по ликвидации их воздействий;
2.6	- своевременном оказании доврачебной помощи;
2.7	- способных оценивать ситуацию и принимать необходимые меры для ее нормализации.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.04	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Изучение дисциплины основано на школьной программы
3.1.2	Физика
3.1.3	Экология
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-10: Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;

Знать:

Уровень 1	факторы вредного влияния элементов среды обитания, правила поведения при возникновении опасных или ЧС;
Уровень 2	принципы организации мероприятий по устранению последствий опасных или чрезвычайных ситуаций,
Уровень 3	основы организации безопасных условий труда на предприятии нормативные и законодательные основы организации охраны и защиты экосистемы в ходе своей профессиональной деятельности

Уметь:

Уровень 1	оценивать степень влияния факторов вредного влияния элементов среды обитания, оказывать первую помощь при возникновении опасных или ЧС;
Уровень 2	оценивать степень безопасности условий труда на предприятии предусматривать меры по сохранению и защите персонала и экосистемы в ходе своей профессиональной деятельности;
Уровень 3	использовать технические средства контроля и реализации производственной и экологической безопасности на рабочих местах

Владеть:

Уровень 1	методами анализа факторов вредного влияния элементов среды обитания, навыками

	использования технических средств безопасности при возникновении опасных или ЧС;
Уровень 2	методами оценки опасности при возникновении опасных или чрезвычайных ситуаций, методами выявления проблем в организации безопасных условий труда на предприятии
Уровень 3	способностью предусматривать меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-правовой базой методами контроля и реализации производственной и экологической безопасности на рабочих местах.
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
Знать:	
Уровень 1	- фрагментарные знания основы безопасности жизнедеятельности, причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций;
Уровень 2	- сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях основы безопасности жизнедеятельности, причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций;
Уровень 3	- сформированные систематические знания основы безопасности жизнедеятельности, причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций.
Уметь:	
Уровень 1	- частично освоенное умение выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях
Уровень 2	- в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях
Уровень 3	- сформированное умение выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях
Владеть:	
Уровень 1	- фрагментарное владение методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности
Уровень 2	- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности
Уровень 3	- успешное и систематическое владение методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	- основные методы защиты производственного персонала и населения, виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации;
4.1.2	- современные образовательные и информационные технологии;
4.2	Уметь:
4.2.1	- пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях;
4.2.2	- использовать современные образовательные и информационные технологии в приобретении знаний;
4.3	Владеть:

4.3.1	- основными методами защиты производственного персонала и населения при чрезвычайных ситуациях;
4.3.2	
4.3.3	-навыками самоорганизации;

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Структура БЖД /Тема/						
	Цели, задачи, структура БЖД /Лек/	5	0,5	УК-8	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Санитарно-гигиенические условия на рабочем месте /Лек/	5	0,5	УК-8		0	
	Защита при чрезвычайных ситуациях /Лек/	5	0,5	УК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельная проработка лекций, учебной литературы /Ср/	5	14	УК-8	Э1 Э2 Э3	0	
	расчет интегральной балльной оценки тяжести труда /Пр/	5	1	УК-8	Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации						
2.1	Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание /Тема/						
	Структура, требования и основное содержание общевоинских уставов. Права военнослужащих. Общие обязанности военнослужащих. Воинские звания. Единоначалие. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие. Приказ и приказание. Порядок отдачи и выполнение приказа. Воинская вежливость и воинская дисциплина военнослужащих /Лек/	5	1,5	УК-8	Э3 Э6	0	

Самостоятельная проработка темы:Размещение военнослужащих. Распределение времени и внутренний порядок. Суточный наряд роты, его предназначение, состав. Дневальный, дежурный по роте. Развод суточного наряда /Ср/	5	20	УК-8	Э3 Э6	0	
Ядерное оружие. Средства их применения. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения. Химическое оружие. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности. Биологическое оружие. Основные виды и поражающее действие. Средства применения, внешние признаки применения. Зажигательное оружие. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него /Лек/	5	2	УК-8	Э4 Э5	0	
Самостоятельная проработка темы:Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы. Обязанности разводящего, часового /Ср/	5	20	УК-8	Э3 Э6	0	

	Новые тенденции и особенности развития современных международных отношений. Место и роль России в многополярном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации. Цели, задачи, направления и формы военно-политической работы в подразделении, требования руководящих документов /Лек/	5	1	УК-8	Э5	0	
	Самостоятельная проработка темы: Основные положения Военной доктрины Российской Федерации. Правовая основа воинской обязанности и военной службы. Понятие военной службы, ее виды и их характеристики. Обязанности граждан по воинскому учету /Ср/	5	20	УК-8	Э5	0	
	Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи. Первая помощь при ранениях и травмах. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами. Содержание мероприятия доврачебной помощи /Пр/	5	3	УК-8	Э3 Э7	0	
	Самостоятельная отработка приемов первой помощи /Ср/	5	20	УК-8	Э3 Э7	0	
	Самостоятельная проработка лекций, учебной литературы /Ср/	5	63	УК-8		0	

	Подготовка к экзамену /Ср/	5	40	УК-8	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	/Экзамен/	5	9	УК-8	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Примерные вопросы для итогового тестирования:

- К задачам БЖД относятся:
 - идентификация, защита от опасностей, ликвидация отрицательных последствий
 - защита от опасностей, ликвидация отрицательных последствий, создание комфортного состояния среды обитания
 - идентификация, защита от опасностей, ликвидация отрицательных последствий, создание комфортного состояния среды обитания
- Состояние, при котором воздействующие факторы не оказывают негативного влияния на здоровье человека, но могут привести к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека:
 - Комфортным
 - Допустимым
 - Опасным
 - Чрезвычайно опасным
- Воздействие на человека, которое в определенных условиях приводит к постепенному ухудшению состояния здоровья, заболеванию или снижению работоспособности называется:
 - опасный фактор
 - вредный фактор
 - поражающий фактор
- Риск – это:
 - количественная оценка опасности, определяется как частота или вероятность возникновения неблагоприятного с точки зрения безопасности события.
 - состояние деятельности, при котором с определенной вероятностью исключено проявление опасности.
 - состояние, при котором воздействующие факторы могут нанести травму или привести к летальному исходу за короткий период времени воздействия, вызвать разрушения в природной среде.
- К СИЗ относятся:
 - лестницы, трапы, леса, люки
 - экраны, расстояние, время, завесы
 - скафандры, противогазы, респираторы, шлемы, маски, рукавицы

6.2. Темы письменных работ

Примерные вопросы:

- Определение, содержание, цель и задачи изучения курса БЖД.
- Основополагающие понятия БЖД. Аксиоматика БЖД.
- Принципы, методы и средства БЖД. Человек как элемент системы «Человек – Среда обитания». Эргатическая система (ЭС).
- Классификация основных форм деятельности человека. Тяжесть и напряженность труда. Утомление. Переутомление.
- Работоспособность. Режимы труда и отдыха. Физиологические основы построения режимов труда и отдыха.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Практические работы, контрольная работа, итоговое тестирование.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Русак О.Н., Малаян К.Р., Занько Н.Г.	Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2005
Л1.2	Вишняков Я. Д., Вагин В. И., Овчинников В. В., Стародубец А. Н.	Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие	М.: Издательский центр "Академия", 2007
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Игуменьева В. В.	Безопасность жизнедеятельности. Вопросы и задачи для контрольной работы: метод. указ. для обучающихся всех направлений подготовки заочной формы обучения	Ангарск: АНГТУ, 2016
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Малышкина Н. А., Краснова А. Р.	Сборник практических работ по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности"	Ангарск: АНГТУ, 2018
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Морозова, О. Г. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Морозова О.Г., Маслов С.В., Кудрявцев М.Д. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 266 с.: ISBN 978-5-7638-3472-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/966664 . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Холостова, Е. И. Безопасность жизнедеятельности / Холостова Е.И., Прохорова О.Г. - Москва :Дашков и К, 2017. - 456 с. -ISBN 978-5-394-02026-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/415043 . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Микрюков, В. Ю. Основы военной службы: строевая, огневая и тактическая подготовка, военная топография, медицинское обеспечение : учебник / В.Ю. Микрюков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 384 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-778-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2032542 (дата обращения: 21.06.2025). – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Лепешинский, И. Ю. Радиационная, химическая и биологическая защита : учебное пособие / И.Ю. Лепешинский, В.А. Кутепов, В.П. Погодаев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 242 с. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-014997-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1898229 (дата обращения: 21.06.2025). – Режим доступа: по подписке.		
Э5	Без автора, Военная доктрина Российской Федерации. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 22 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - ISBN 978-5-16-012205-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1817803 (дата обращения: 21.06.2025)		
Э6	Без автора, Устав внутренней службы Вооруженных Сил Российской Федерации. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 246 с. - ISBN 978-5-16-018488-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2010503 (дата обращения: 21.06.2024). – Режим доступа: по подписке.		

Э7	БЖД. Оказание первой помощи [электронный учебный симулятор]/ разработчик: Межрегиональная ассоциация "Нефтегазовая информационно-образовательная корпорация". - Тюмень, 2020. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1214571 (дата обращения: 21.06.2025). – Режим доступа: по подписке.
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.2	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.3	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.4	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Office Professional Plus Education [Сублицензионный договор № 28451/МОС2957 от 5 декабря 2018 г.]
7.3.1.7	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов
8.2	амфитеатр № 3 на 130 посадочных мест:
8.3	Специализированная мебель:
8.4	стол преподавателя – 1 шт.;
8.5	стул преподавателя – 1 шт.;
8.6	доска меловая – 1 шт.;
8.7	кафедра – 1 шт.
8.8	Технические средства:
8.9	мультимедиа-проектор – 1шт.;
8.10	экран – 1 шт.;
8.11	монитор преподавателя – 1 шт.;
8.12	системный блок – 1 шт.
8.13	Программное обеспечение: операционная система Windows 10 Education [сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]; Kaspersky Security Cloud Free [Бесплатная проприетарная лицензия]; Microsoft Office Pro+Dev SL [государственный контракт № 442019 от 24.05.2019]
8.14	Помещения для самостоятельной работы:
8.15	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотечарей, ксерокс, принтер.

8.16	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD-и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии ит.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.17	Абонемент учебной литературы. 2 ПК – рабочие места библиотекарей, принтер. Каталог учебно-методической литературы. Книжный фонд абонемента.
8.18	Книжный фонд библиотеки на 01.01.2020 г. составляет 251560 единиц хранения. Из них: научной–25871 экз. (научная литература, диссертации, авторефераты диссертаций, отечественная научная периодика) ,учебной–219835 экз. (учебники и учебные пособия; учебно-методическая литература –59677; учебная периодика, CD и DVD и прочие), художественной –5854экз.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

В ходе изучения данной темы важно усвоить комплексный характер дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», понять, что использование содержания различных наук и учебных дисциплин подчинено единой цели – сохранению жизни и здоровья людей, безаварийности производственных процессов, повышению уровня защищенности людей, материальных ценностей и окружающей среды от опасностей различного вида и происхождения. Следует обратить особое внимание на основные понятия, термины и определения, которые будут использоваться в различных разделах курса: опасность, безопасность, опасные и вредные факторы, риск, защита, профилактика, коррекция, диагностика, техногенные, антропогенные, природные опасности, чрезвычайная ситуация, авария, катастрофа. Рекомендуется единая логика рассмотрения различных аспектов безопасности: виды опасностей, причины их появления, проявление опасностей, способы минимизации последствий, профилактика возникновения.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2025 г.

И.В. Истомина

Высшая математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физико-математических наук**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **15 ЗЕТ**

Часов по учебному 540

в том числе:

аудиторные занятия 46

самостоятельная работ 467

часов на контроль 27

Виды контроля на курсах:
экзамены 1, 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		2		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	14	14	6	6	20	20
Практические	14	14	12	12	26	26
Итого ауд.	28	28	18	18	46	46
Контактная работа	28	28	18	18	46	46
Сам. работа	170	170	297	297	467	467
Часы на контроль	18	18	9	9	27	27
Итого	216	216	324	324	540	540

Программу составил(и):

к.тн, доц., Мусева Т.Н.



Рецензент(ы):

к.тн, зав. каф. МАХП, Подоплелов Е.В.



Рабочая программа дисциплины

Высшая математика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС



к.тн., доц., Буюкова Н.В.

Протокол от 01.07.2025 № 5

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у будущих бакалавров представлений о математике как об особом способе познания мира, о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре;
1.2	воспитание достаточно высокой математической культуры, позволяющей самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
1.3	развитие логического и алгоритмического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений;
1.4	приобретение рациональных качеств мысли, чувства объективности, интеллектуальной честности;
1.5	развитие внимания, способности сосредоточиться, настойчивости, закрепление навыков работы, т.е. развитие интеллекта и формирование характера.

2. ЗАДАЧИ

2.1	привитие навыков современных видов математического мышления;
2.2	привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности;
2.3	формирование у студента нацеленности на достижение научной обоснованности профессиональной деятельности;
2.4	обеспечить изучение профессиональных учебных дисциплин необходимыми математическими теоретическими знаниями и прикладными умениями;
2.5	обучить студента навыкам для широко используемых информационно-математических технологий;
2.6	умение использовать конкретные методы, подходы и механизмы на разных этапах обучения;
2.7	формирование у будущих бакалавров навыков творческого использования приобретённых знаний для профессионального выполнения функций.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.05	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Изучение дисциплины требует знания математики в объеме курса средней школы.
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Механика жидкости и газа
3.2.2	Процессы и аппараты химической технологии
3.2.3	Техническая термодинамика и теплотехника
3.2.4	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли
3.2.5	Машины и аппараты химических производств
3.2.6	Общая химическая технология
3.2.7	Техническая механика
3.2.8	Надежность химического оборудования

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Знать:

Уровень 1	основные понятия линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории вероятностей и математической статистики
Уровень 2	структуру современной математики, понимать суть задач каждого из разделов математики и их взаимосвязь с основными профессиональными задачами
Уровень 3	основы математического моделирования и представления основных задач профессиональной деятельности в виде математических моделей
Уметь:	
Уровень 1	применять математические алгоритмы при решении типовых задач
Уровень 2	формулировать на математическом языке простейшие задачи других предметных областей, выбирать алгоритмы для их решения и производить расчеты по выбранному алгоритму
Уровень 3	формулировать на математическом языке стандартные профессиональные задачи и применять для их решения математические методы
Владеть:	
Уровень 1	основами линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории вероятностей и математической статистики при решении простейших типовых задач
Уровень 2	навыками использования математических методов при решении практических задач
Уровень 3	методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	структуру современной математики, понимать суть задач каждого из основных разделов современной математики, представлять взаимосвязи разделов математики с основными типовыми профессиональными задачами;
4.1.2	основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики;
4.1.3	методологию и методические приемы адаптации математических знаний к возможности их использования при постановке и решении профессиональных задач;
4.1.4	математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике;
4.1.5	вероятностные модели для конкретных процессов и необходимые методы расчетов в рамках данной модели.
4.2	Уметь:
4.2.1	применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;
4.2.2	применять теоретические знания к реальным процессам, анализировать полученные результаты;
4.2.3	применить теоретические основы при моделировании технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
4.2.4	использовать основные методы аналитического и численного решения систем линейных алгебраических уравнений, дифференциальных уравнений, уравнений в частных производных;
4.2.5	применять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;
4.2.6	проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятностей и математической статистике.
4.3	Владеть:

4.3.1	методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;
4.3.2	практическими приемами системного применения информационно-математических методов в конкретных исследованиях;
4.3.3	навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний связанных с использованием математики в исследованиях технологических процессов;
4.3.4	навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы линейной алгебры						
1.1	Матрицы, определители и их свойства. Системы линейных уравнений. /Тема/						
	Матрицы, действия над матрицами. Определители 1-го, 2-го, 3-го, n-го порядков и их свойства, способы вычисления. Алгебраические дополнения и миноры. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Методы решения систем линейных уравнений (Крамера, матричный, Гаусса). /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5Л2.3Л3 .9 Л3.10 Л3.13 Э4	0	

	Выполнение действий над матрицами. Вычисление определителей 1-го, 2-го, 3-го, n-го различными способами. Вычисление обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Вычисление ранга матрицы. Исследование систем линейных алгебраических уравнений с помощью теоремы Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера, матричным, Гаусса. /Пр/	1	0,5	ОПК-1	Л1.8 Л1.12Л2.5Л 3.9 Л3.10 Л3.13 Э2	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	1	12	ОПК-1	Л1.8 Л1.12Л2.5Л 3.9 Л3.10 Л3.13 Э2 Э4	0	
	Раздел 2. Элементы векторной алгебры и матричного анализа						
2.1	Векторы. Собственные значения и собственные векторы. /Тема/						

Векторы. Линейные операции над векторами. Базис. Система координат. Длина вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Деление отрезка в данном отношении. Их свойства и приложения. Коллинеарность, ортогональность, компланарность векторов. Линейные векторные пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы в R^n . Переход к новому базису. Линейные операторы. Собственные значения и собственные векторы. Норма вектора в евклидовом пространстве. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.3 Л1.7Л2.2Л3 .14 Э4	0	
Решение задач на линейные операции над векторами, на скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения, на линейные векторные пространства, на переход к новому базису. Решение задач на собственные значения и собственные векторы. /Пр/	1	0,5	ОПК-1	Л1.2 Л1.6Л2.5Л3 .14 Э2	0	

	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	1	12	ОПК-1	Л1.2 Л1.6Л2.5Л3 .14 Э2 Э4	0	
	Раздел 3. Элементы аналитической геометрии						
3.1	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве /Тема/						
	Полярная система координат. Преобразование системы координат. Уравнения прямой на плоскости, основные задачи прямой на плоскости. Кривые второго порядка. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Поверхности второго порядка. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.3 Л1.7Л2.3Л3 .9 Л3.12 Л3.13 Э4	0	
	Решение задач на полярную систему координат и преобразование систем координат. Решение задач на уравнения прямой на плоскости, кривые второго порядка. Решение задач на прямую и плоскость в пространстве, взаимное расположение прямых и плоскостей, поверхности второго порядка. /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.2 Л1.6Л2.5Л3 .9 Л3.12 Л3.13 Э2	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	1	12	ОПК-1	Л1.2 Л1.6Л2.5Л3 .9 Л3.12 Л3.13 Э2 Э4	0	
	Раздел 4. Элементы функционального анализа						

4.1	Элементы теории множеств /Тема/						
	Основные операции над множествами, простейшие свойства. Кванторы существования и всеобщности. Числовые множества. Мера плоского множества. Отображение множеств. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.7Л2.3Л3.12 Э4	0	
	Решение задач на множества, отображение множеств. /Пр/	1	0,5	ОПК-1	Л1.8 Л1.12Л2.5Л3.12 Э2	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника. /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.8 Л1.12Л2.5Л3.12 Э2 Э4	0	
	Раздел 5. Математический анализ						
5.1	Пределы функции /Тема/						
	Понятие функции. Способы задания. Обратная функция. Основные элементарные функции и их графики. Предел числовой последовательности. Определение предела функции в точке. Геометрический смысл предела функции. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. Односторонние пределы. Непрерывность функции. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.7Л2.3Л3.9 Л3.12 Л3.13 Э4 Э6	0	

	Нахождение области определения функции. Построение графиков. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей. Применение первого и второго замечательных пределов для раскрытия неопределенностей. Исследование функции на непрерывность. /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.8Л2.5Л3 .9 Л3.12 Л3.13 Э2	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	1	12	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.8Л2.5Л3 .9 Л3.12 Л3.13 Э2 Э4	0	
5.2	Производная функции. Дифференциал функции. /Тема/						

Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Производная суммы, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная функций, заданных неявно и параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Уравнение касательной и нормали. Производные высших порядков. Формула Лейбница. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Представление функций по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора к приближенным вычислениям. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Применения дифференциала к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.4Л2.1Л3.9 Л3.12 Л3.13 Э4	0	

	Вычисление производных функций по таблице. Применение правил дифференцирования. Вычисление производных сложных функций, функций заданных неявно, параметрически, логарифмическое дифференцирование. Нахождение производных высших порядков. Вычисление пределов функций с применением правила Лопиталя. Вычисление дифференциалов функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Вычисление дифференциалов высших порядков. /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.8 Л1.12Л2.5Л 3.9 Л3.12 Л3.13 Э2	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	1	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.8 Л1.12Л2.5Л 3.9 Л3.12 Л3.13 Э2 Э4	0	
5.3	Применение производной к исследованию функций и построение графиков /Тема/						

	Монотонные функции. Теоремы о возрастании и убывании функции на интервале. Экстремумы функции. Необходимые условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения ее графика. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.4Л2.1Л3.9 Л3.12 Л3.13 Э4 Э6	0	
	Исследование функций на возрастание и убывание, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения на отрезке, выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба, асимптоты кривых. Полное исследование функции и построение ее графика. /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.8 Л1.12Л2.5Л3.9 Л3.12 Л3.13 Э2	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	1	9	ОПК-1	Л1.1 Л1.8 Л1.12Л2.5Л3.9 Л3.12 Л3.13 Э2 Э4	0	
5.4	Функции многих переменных /Тема/						

	Понятие n – мерного арифметического пространства. Определение функции нескольких переменных. Понятие частной производной функции нескольких переменных. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Правило дифференцирования сложной функции, неявной функции. Дифференциал функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.4Л2.1Л3 .12 Э4	0	
	Нахождение области определения и вычисление частных производных функций двух переменных. Исследование функций двух переменных на экстремум. /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.8Л2.5Л3 .12 Э1	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.8Л2.5Л3 .12 Э1 Э4	0	
5.5	Элементы теории функции комплексного переменного /Тема/						

Формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Извлечение корней n-ой степени из комплексного числа. Формула Муавра. Построение множеств комплексных чисел. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.7Л2.4Л3 .6 Э4	0	
Перевод комплексного числа из алгебраической формы записи в тригонометрическую и показательную. Действия над комплексными числами, заданными в разных формах записи. Решение задач на построение множеств комплексных чисел. Решение квадратных уравнений при $D < 0$. /Пр/	1	0,5	ОПК-1	Л1.8 Л1.12Л2.4Л 3.6 Э1	0	
Основные понятия теории функции комплексного переменного. Основные элементарные функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного, условия Коши-Римана, дифференцирование элементарных функций. Понятия аналитической функции, нахождение аналитической функции по заданной ее действительной и мнимой части. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.7Л2.4Л3 .6 Э4	0	

	Решение задач на нахождение действительной и мнимой части функции комплексного переменного, вычисление значений функции комплексного переменного в точке, решение задач на проверку дифференцируемости и нахождение производной функции комплексного переменного, нахождение аналитической функции по заданной действительной или мнимой части. /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.8 Л1.12Л2.4Л 3.6 Э1	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	1	16	ОПК-1	Л1.8 Л1.12Л2.4Л 3.6 Э1 Э4	0	
5.6	Неопределенный интеграл /Тема/						
	Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Интегрирование подстановкой (замена переменной) и по частям. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.4Л2.1Л3 .2 Э4	0	

	Вычисление неопределенного интеграла по таблице. Интегрирование функций с применением метода замены переменной, по частям. Интегрирование рациональных, тригонометрических и иррациональных функций. /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.8Л2.5Л3 .2 Э1	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	1	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.8Л2.5Л3 .2 Э1 Э4	0	
5.7	Определенный интеграл /Тема/						
	Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла: интегрирование по частям и подстановкой. Несобственные интегралы I и II рода. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объемов и тел площадей поверхностей вращения. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.4Л2.1Л3 .2 Э1 Э4	0	

	Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница с использованием свойств. Применение метода замены переменной и по частям к вычислению определенного интеграла. Вычисление несобственных интегралов с бесконечными пределами и от разрывных функций. Решение задач на нахождение площадей плоских фигур, объемов тел вращения, длины дуги. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.8Л2.5Л3 .2 Э1 Э4	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	1	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.8Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1 Э4	0	
5.8	Двойные и тройные интегралы /Тема/						
	Основные понятия и определения двойного интеграла, его геометрический и физический смысл, основные свойства. Вычисление двойного интеграла и его приложения. Основные понятия тройного интеграла, вычисление и некоторые приложения тройного интеграла. /Лек/	1	1,5	ОПК-1	Л1.7Л2.4 Э4 Э5	0	

	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла. Вычисление площадей и объемов с помощью двойных интегралов. Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла. Приложение тройного интеграла. /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.4 Л2.5 Э5	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника. /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.4 Л2.5 Э4 Э5	0	
	Раздел 6. Ряды						
6.1	Числовые ряды /Тема/						
	Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов (признаки сравнения, предельный признак сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши). Знакопередающие и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.7Л2.4Л3 .5 Э4	0	
	Нахождение суммы ряда. Исследование знакопостоянных рядов на сходимость с использованием достаточных признаков сходимости. Исследование знакопередающих рядов с использованием признака Лейбница. Установление абсолютной и условной сходимости. /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5Л3.5 Э5	0	

	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.4 Л2.5Л3.5 Э4 Э5	0	
6.2	Функциональные ряды /Тема/						
	Функциональные ряды. Степенные ряды. Основные понятия. Интервал, область сходимости степенного ряда. Свойства равномерно сходящихся степенных рядов. Интегрирование и дифференцирование рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена). Приложения степенных рядов. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.7Л2.4Л3 .5 Э4	0	
	Нахождение интервала сходимости степенного ряда. Интегрирование и дифференцирование рядов. разложение элементарных функций в ряд Тейлора. Приближенное вычисление определенных интегралов и дифференциальных уравнений. /Пр/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5Л3.5 Э5	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.4 Л2.5Л3.5 Э4 Э5	0	
6.3	Ряды Фурье. Интеграл Фурье. /Тема/						

	Периодические функции. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье 2пи-периодических функций. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.7Л2.4Л3.5 Э4	0	
	Решение задач на Разложение в ряд Фурье 2пи-периодических функций. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. /Пр/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5Л3.5 Э5	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.4 Л2.5Л3.5 Э4 Э5	0	
	Контрольная работа №1. /Контр.раб./	1	7	ОПК-1		0	
	Подготовка к экзамену. Экзамен. /Экзамен/	1	18	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л1.12Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.10 Л3.12 Л3.14 Э1 Э2 Э4 Э5	0	
	Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения						
7.1	Дифференциальные уравнения первого порядка /Тема/						

	Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Понятие об общем, частном и особом решениях дифференциальных уравнений. Основные классы уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли. Геометрическая интерпретация решений дифференциальных уравнений первого порядка. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.8 Э4	0	
	Определение типа дифференциального уравнения первого порядка. Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Нахождение общего и частного решений. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.8 Л1.11Л2.5Л 3.1 Л3.8 Э1	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	2	49	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.8 Э1 Э4	0	
7.2	Дифференциальные уравнения высших порядков /Тема/						

	Понятие об общем и частном решениях дифференциальных уравнений n-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Однородные линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Определитель Вронского. Метод вариации произвольной постоянной. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения со специальной правой частью. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.7Л2.4Л3.1 Л3.8 Э4	0	
	Определение типа дифференциального уравнения n-го порядка. Решение дифференциальных уравнений n-го порядка. Нахождение общего и частного решений дифференциальных уравнений n-го порядка. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.8Л2.5Л3.1 Л3.8 Э1	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	2	44	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.8 Э1 Э4	0	
7.3	Системы дифференциальных уравнений /Тема/						
	Основные понятия. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. /Лек/	2	0,5	ОПК-1	Л1.7Л2.4Л3.1 Л3.8 Э4	0	
	Решение систем дифференциальных уравнений. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.8Л2.5Л3.1 Л3.8 Э1	0	

	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	2	28	ОПК-1	Л1.1 Л1.8Л2.5Л3 .1 Л3.8 Э1 Э4	0	
	Раздел 8. Элементы теории поля						
8.1	Скалярное поле /Тема/						
	Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства. /Лек/	2	0,5	ОПК-1	Л1.4Л2.3Л3 .7 Э4	0	
	Нахождение производной функции в направлении к точке, наибольшей скорости возрастания функции. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.8Л2.5Л3 .7 Э5	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника. /Ср/	2	20	ОПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.5Л3.7 Э4 Э5	0	
	Раздел 9. Теория вероятностей с элементами математической статистики.						
9.1	Случайные события /Тема/						

	Элементы комбинаторики. Случайное событие. Вероятность события. Определение классической, статистической, геометрической вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей и следствия. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания: схема Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.9Л2.6 Л2.7Л3.3 Л3.4 Э7	0	
	Решение задач на комбинаторику. Решение задач на нахождение вероятности события. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.10Л2.6Л 3.3 Л3.4 Э3	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	2	46	ОПК-1	Л1.9 Л1.10Л2.6 Л2.7Л3.3 Л3.4 Э3 Э7	0	
9.2	Случайные величины /Тема/						
	Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Функция плотности вероятностей, ее свойства. Числовые характеристики случайных величин. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.9Л2.6 Л2.7Л3.3 Л3.11 Э7	0	

	Составление ряда распределения, функции распределения, плотность и вероятности. Нахождение функции распределения зная плотность вероятностей. Нормальное распределение. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.10Л2.6Л3.3Л3.11Э3	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	2	46	ОПК-1	Л1.9Л1.10Л2.6Л2.7Л3.3Л3.11Э3Э7	0	
9.3	Элементы математической статистики /Тема/						
	Предмет и задачи мат. статистики. Ее связь с теорией вероятностей. Понятие выборки. Числовые характеристики выборочных распределений. Точечные оценки неизвестных параметров. Методы оценивания. Распределение хи-квадрат. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона. Элементы дисперсионного, корреляционного, регрессионного анализа. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.9Л2.6Л3.3Э7	0	

	Генеральная совокупность Распределение выборки. Нахождение числовых характеристик выборочных распределений. Точечные оценки неизвестных параметров. Метод максимального подобия, метод моментов, метод наименьших квадратов. Интервальные оценки. Дисперсионный, корреляционный, регрессионный анализ данных. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.10Л2.6Л3.3 Э3	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов, самостоятельное решение задач с использованием условий учебника, подготовка к выполнению контрольной работы. /Ср/	2	60	ОПК-1	Л1.9 Л1.10Л2.6Л3.3 Э3 Э7	0	
	Контрольная работа №2. /Контр.раб./	2	4	ОПК-1		0	
	Подготовка к экзамену. Экзамен. /Экзамен/	2	9	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3 Э4 Э7	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Раздел 1. Элементы линейной алгебры

1. Матрицы. Виды матриц. Транспонированная матрица.
2. Линейные операции над матрицами. Свойства линейных операций.
3. Произведение матриц. Свойства операции умножения матриц.
4. Определители. Свойства определителей. Методы вычисления определителей.
5. Обратная матрица. Применение обратной матрицы.
6. Ранг матрицы. Свойства ранга матрицы. Элементарные преобразования матриц.
7. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная форма записи системы линейных алгебраических уравнений.
8. Теорема Кронекера-Капелли. Следствия теоремы Кронекера-Капелли.
9. Метод Крамера решения системы линейных алгебраических уравнений.
10. Метод Гаусса решения системы линейных алгебраических уравнений.

11. Однородные системы линейных алгебраических уравнений.

Раздел 2. Векторная алгебра

1. Понятие вектора. Коллинеарные векторы, равные векторы, компланарные векторы.
2. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций.
3. Проекция вектора на ось. Свойства проекции.
4. Понятие базиса на плоскости и в пространстве.
5. Система координат в пространстве. Разложение вектора по ортам координатных осей. Длина вектора.
6. Действия над векторами в координатной форме. Координаты точки. Координаты вектора.
7. Направляющие косинусы.
8. Скалярное произведение векторов и его приложения. Свойства скалярного произведения.
9. Векторное произведение векторов и его приложения. Свойства векторного произведения.
10. Смешанное произведение векторов и его приложения. Свойства смешанного произведения векторов.
11. n -мерный вектор и векторное пространство. Евклидово пространство.
12. Линейные операторы.
13. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора (матрицы).
14. Квадратичные формы.

Раздел 3. Аналитическая геометрия

1. Уравнение поверхности, линии.
2. Уравнение плоскости (общее, проходящей через точку перпендикулярно данному вектору, в отрезках, проходящей через три точки). Расстояние от точки до плоскости.
3. Неполные уравнения плоскости. Расположение плоскости относительно системы координат.
4. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
5. Уравнение прямой в пространстве. Расположение прямой относительно системы координат.
6. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.
7. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
8. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
9. Взаимное расположение прямых на плоскости.
10. Эллипс (определение, каноническое уравнение). Исследование формы эллипса. Эксцентриситет и фокальные радиусы эллипса. Окружность.
11. Гипербола (определение, каноническое уравнение). Исследование формы гиперболы. Эксцентриситет и фокальные радиусы гиперболы. Равнобочная гипербола, сопряженная гипербола.
12. Парабола (определение, каноническое уравнение). Исследование формы параболы.
13. Кривые второго порядка. Общее уравнение кривых второго порядка.
14. Полярная система координат.
15. Кривые в полярной системе координат.
16. Поверхности второго порядка. Общее уравнение поверхности второго порядка. Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности.

Раздел 4. Элементы функционального анализа.

1. Множества. Действительные числа.
2. Основные понятия множества.
3. Числовые множества. Множества действительных чисел.
4. Числовые промежутки. Окрестность множества.
5. Основные операции над множествами, простейшие свойства.
6. Кванторы существования и всеобщности.
7. Мера плоского множества.
8. Отображение множеств.

Оаздел 5. Математический анализ.

1. Определение функции. Способы задания функции.
2. Основные элементарные функции. Графики основных элементарных функций.
3. Классификация функций.
4. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.
5. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечно удаленной точке.
6. Бесконечно большие, бесконечно малые и ограниченные функции.

7. Свойства бесконечно малых функций. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
8. Свойства функций, имеющих предел (основные теоремы о пределах).
9. Два замечательных предела.
10. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций.
11. Точки разрыва и их классификация.
12. Определение производной; ее геометрический и физический смысл.
13. Уравнение касательной и нормали к кривой
14. Односторонние производные. Дифференцируемость функции.
15. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного. Таблица производных основных элементарных функций.
16. Правило дифференцирования сложной функции.
17. Неявная функция и ее дифференцирование.
18. Параметрическое задание функции и ее дифференцирование.
19. Степенно-показательная функция и ее дифференцирование. Логарифмическая производная.
20. Обратная функция и ее дифференцирование.
21. Производные высших порядков.
22. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя.
23. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
24. Признак монотонности функции. Точки локального экстремума функции.
25. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба.
26. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.
27. Определение функции нескольких переменных. График функции двух переменных. Линии уровня.
28. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
29. Частные производные функции нескольких переменных. Геометрический смысл частных производных функции нескольких переменных.
30. Определение дифференцируемой функции нескольких переменных. Условия дифференцируемости.
31. Определение дифференциала функции нескольких переменных.
32. Производная сложной функции нескольких переменных.
33. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных частных производных функции двух переменных.
34. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие существования экстремума.
35. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области.
36. Основные понятия и представления комплексных чисел.
37. Геометрическое изображение комплексных чисел.
38. Формы записи комплексных чисел.
39. Сложение, вычитание, умножение, деление комплексных чисел.
40. Возведение в степень комплексных чисел, извлечение корня из комплексного числа.
41. Построение множеств комплексных чисел.
42. понятие области на комплексной плоскости.
43. Понятие функции комплексного переменного.
44. Основные элементарные функции комплексного переменного (показательная, логарифмическая и т.д.).
45. Понятие производной функции комплексного переменного.
46. Правила дифференцирования функции комплексного переменного, условия Коши-Римана. Дифференцирование элементарных функций.
47. Понятие аналитической функции.
48. Нахождение аналитической функции по заданной действительной и мнимой части.
49. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл.
50. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
51. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, метод подстановки,

интегрирование по частям).

52. Рациональные функции. Интегрирование рациональных функций.

53. Интегрирование некоторых тригонометрических функций.

54. Интегрирование некоторых иррациональностей.

55. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.

56. Определение определенного интеграла. Условия существования определенного интеграла.

57. Основные свойства определенного интеграла.

58. Вычисление определенного интеграла: формула Ньютона-Лейбница, замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям в определенном интеграле.

59. Геометрические приложения определенного интеграла.

60. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

61. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

62. Основные понятия и определения двойного интеграла.

63. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.

64. Основные свойства двойного интеграла.

65. Вычисление двойного интеграла.

66. Приложения двойного интеграла.

67. Основные понятия тройного интеграла.

68. Вычисление тройного интеграла.

69. Приложения тройного интеграла.

Раздел 6. Ряды

1. Определение числового ряда, суммы ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды.

2. Необходимый признак сходимости числового ряда.

3. Достаточные признаки сходимости числового ряда с положительными членами ряда: признак сравнения, признак Даламбера, интегральный признак Коши, радикальный признак Коши.

4. Определение знакопеременного ряда. Знакопередающиеся ряды. Определение абсолютно сходящегося ряда.

5. Признак Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Примеры абсолютно и условно сходящихся рядов.

6. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда.

7. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда.

8. Дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.

9. Разложение функций в ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.

10. Действие над степенными рядами.

11. Приближенные вычисления с помощью рядов.

Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

1. Определение дифференциального уравнения первого порядка. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка и ее геометрический смысл.

2. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.

4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

5. Дифференциальные уравнения высших порядков (основные понятия).

6. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка интегрирования.

7. Определение линейного дифференциального уравнения n -ого порядка (однородного и неоднородного).

8. Линейно зависимые и линейно независимые функции. Определитель Вронского.

9. Теорема об общем решении линейного однородного дифференциального уравнения n -ого порядка.

10. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами.

11. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами.

12. Поиск частного решения уравнения методом неопределенных коэффициентов.

13. Метод Лагранжа поиска частного решения уравнения неоднородные дифференциальные уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами.
14. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений (основные понятия). Интегрирование нормальной системы дифференциальных уравнений.

Раздел 8. Элементы теории поля.

1. Основные понятия теории поля.

2. Скалярное поле, производная по направлению, градиент скалярного поля и его свойства.

Раздел 9.

1. Предмет теории вероятностей.

2. Понятие события. Классификация событий.

3. Определение вероятности:

- а) классическое; б) статистическое; в) геометрическое.

4. Элементы комбинаторики.

5. Действия над событиями.

6. Свойства вероятности (теоремы сложения и умножения вероятностей).

7. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

8. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.

9. Формула Пуассона.

10. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

11. Наивероятнейшее число появления событий в независимых испытаниях.

12. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности.

13. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.

14. Функция распределения случайной величины.

15. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности.

16. Операции над случайными величинами.

17. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение).

18. Мода, медиана случайной величины. Квантиль.

19. Моменты случайных величин. Асимметрия, эксцесс.

20. Основные законы распределения дискретной случайной величины. Основные законы распределения непрерывной случайной величины.

21. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.

22. Предмет математической статистики.

23. Понятие выборки. Свойства выборки. Вариационные ряды. Размах вариации, мода медиана вариационного ряда.

24. Статистическое распределение частот, статистическое распределение относительных частот.

25. Эмпирическая функция распределения. Полигон. Гистограмма.

26. Оценки неизвестных параметров распределения. Свойства оценок.

27. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.

28. Интервальное оценивание параметров неизвестных параметров.

29. Методы нахождения оценок: метод моментов; метод максимального правдоподобия; метод наименьших квадратов.

30. Проверка статистических гипотез.

6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа №1.

Контрольная работа №2.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы, тестовые задания, экзаменационные вопросы, экзаменационные билеты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Берман Г. Н.	Сборник задач по курсу математического анализа: учеб. пособие	СПб.: Профессия, 2005
Л1.2	Зими́на О. В., Кириллов А. И., Сальникова Т. А., Кириллов А. И.	Высшая математика: решебник	М.: Физматлит, 2005
Л1.3	Ефимов Н. В.	Краткий курс аналитической геометрии: учебник	М.: Физматлит, 2006
Л1.4	Пискунов Н. С.	Дифференциальное и интегральное исчисления: учебник для втузов	М.: Интеграл-Пресс, 2006
Л1.5	Ильин, Позняк Э. Г.	Линейная алгебра: учебник	М.: Физматлит, 2006
Л1.6	Клетеник Д. В.	Сборник задач по аналитической геометрии: учеб. пособие	М.: Профессия, 2005
Л1.7	Бугров Я. С., Никольский С. М.	Высшая математика: учебник для вузов: в 3-х т.	М.: Дрофа, 2005
Л1.8	Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П.	Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие: в 2-х ч.	М.: ООО "Издательство Оникс"; ООО "Издательство "Мир и Образование", 2008
Л1.9	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие	М.: Высшее образование, Юрайт-Издат, 2009
Л1.10	Гмурман В. Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие	М.: Высшее образование, 2009
Л1.11	Лунгу К. Н., Норин В. П., Письменный Д. Т., Шевченко Ю. А., Федин С. Н.	Сборник задач по высшей математике с контрольными работами. 2 курс: учеб. пособие	М.: Айрис-пресс, 2007
Л1.12	Лунгу К. Н., Письменный Д. Т., Федин С. Н., Шевченко Ю. А.	Сборник задач по высшей математике с контрольными работами. 1 курс	М.: Айрис-пресс, 2010

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пискунов Н. С.	Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие: в 2-х т.	М.: Интеграл-пресс, 2002
Л2.2	Баврин И. И.	Высшая математика: учеб. для студ. естественнонаучных специальностей педагогических вузов	М.: Академия, 2003
Л2.3	Шипачев В. С., Тихонов А. Н.	Курс высшей математики: учебник	М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Бугров Я. С., Никольский С. М.	Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного: учебник для вузов	Ростов н/Д: Феникс, 1997
Л2.5	Шипачев В. С.	Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1994
Л2.6	Ниворожкина Л. И., Морозова З. А., Герасимова И. А., Житников И. В.	Основы статистики с элементами теории вероятностей: руководство для решения задач: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 1999
Л2.7	Луценко А. И.	Теория вероятностей: учебник	Ростов н/Д: Феникс, 2009

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Земченко А. В., Лыткина Е. М.	Обыкновенные дифференциальные уравнения и их приложения: учеб. пособие по курсу высшей математики	Ангарск: АГТА, 2007
Л3.2	Мусева Т. Н., Свердлова О. Л., Туркина Н. М.	Неопределенный и определенный интегралы: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2009
Л3.3	Лыткина Е. М., Чихачев С. А.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2011
Л3.4	Мусева Т. Н., Юдина Ю. А.	Элементы теории вероятностей: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2011
Л3.5	Карпачева О. Н., Юдина Ю. А.	Числовые и степенные ряды: учеб. пособие для бакалавров	Ангарск: АГТА, 2011
Л3.6	Мусева Т. Н., Свердлова О. Л., Туркина Н. М.	Элементы теории функции комплексного переменного: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2010
Л3.7	Мусева Т. Н., Свердлова О. Л.	Элементы теории поля: учебное пособие	Ангарск: АНГТУ, 2017
Л3.8	Добрынина Н. Н., Кондратьева Л. М., Свердлова О. Л.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие	Ангарск: АНГТУ, 2019
Л3.9	Вахрисламова Т. В., Карпачева О. Н., Свердлова О. Л.	Высшая математика: метод. указ., примеры, контр. вопросы и задания для студ. заочн. формы обучения	Ангарск: АГТА, 2005
Л3.10	Земченко А. В., Лыткина Е. М.	Элементы линейной алгебры (матрицы, определители, системы): метод. указ. и контр. задания к расчетно-графическим работам	Ангарск: АГТА, 2002
Л3.11	Мусева Т. Н.	Элементы теории вероятности. Раздел: Случайные величины: метод. указ. и контрольные задания к расчетно-графическим работам с применением "Символ - ВУЗ"	Ангарск: АГТА, 2002
Л3.12	Евсевлеева Л. Г., Быкова Л. М.	Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по высшей математике: учебно-методическое пособие	Ангарск: АГТА, 2009

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.13	Добрынина Н. Н., Карпачева О. Н., Юдина Ю. А.	Математика: методические указания для бакалавров заочной формы обучения	Ангарск: АГТА, 2013
ЛЗ.14	Быкова Л. М., Добрынина Н. Н., Свердлова О. Л.	Элементы векторного исчисления: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2013
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Рябушко, А. П. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 ч. Ч. 2. Комплексные числа. Неопределенный и определенный интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Рябушко А.П. - Мн.:Высшая школа, 2016. - 271 с.: ISBN 978-985-06-2766-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1012159 . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., - 7-е изд. - Мн.:Высшая школа, 2013. - 304 с.: ISBN 978-985-06-2221-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/508859 . – Режим доступа: по подписке		
Э3	Рябушко, А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч.4 Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика / Рябушко А.П. - Мн.:Высшая школа, 2013. - 336 с.: ISBN 978-985-06-2231-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/508908 . – Режим доступа: по подписке		
Э4	Шипачев, В. С. Высшая математика: Учебник / Шипачев В.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 479 с. ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/469720 . – Режим доступа: по подписке		
Э5	Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч.3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля / Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., - 6-е изд. - Мн.:Высшая школа, 2013. - 367 с.: ISBN 978-985-06-2222-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/508884 . – Режим доступа: по подписке		
Э6	Малыхин, В. И. Высшая математика: Учебное пособие / В.И. Малыхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 365 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-002625-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/453924 . – Режим доступа: по подписке.		
Э7	Матальцкий, М. А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы / Матальцкий М.А., Хацкевич Г.А. - Мн.:Высшая школа, 2012. - 720 с.: ISBN 978-985-06-2105-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/508401 . – Режим доступа: по подписке		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.6	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.7	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]		
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]		

7.3.1.9	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья или скамейки, доска аудиторная), стендами, чертежными инструментами (линейка, угольник, транспортир, циркуль), оснащенная оборудованием для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран); учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Для успешного освоения дисциплины «Высшая математика» бакалаврами заочной формы обучения необходимо изучить разделы:

1. Основы линейной алгебры.
2. Элементы векторной алгебры и матричного анализа.
3. Элементы аналитической геометрии.
4. Элементы функционального анализа.
5. Математический анализ.
6. Ряды.
7. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
8. Элементы теории поля.
9. Теория вероятностей с элементами математической статистики.

Предусматриваются следующие формы занятий: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студента по выполнению учебного плана является основой обучения на заочном отделении и включает в себя самостоятельное освоение учебного материала с использованием рекомендуемой литературы и интернет источников, самостоятельное решение типовых заданий и выполнение контрольных работ.

Для оказания помощи студентом в самостоятельной работе над учебным материалом проводятся установочные лекции и консультации по выполнению контрольной работы.

Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекции предполагает просмотр конспекта лекции. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднение в понимании, постараться найти ответы, используя рекомендуемую литературу.

Практическое занятие включает в себя решение конкретных задач на основании теоретических и фактических знаний, направленных на приобретение новых знаний и практических умений.

Если в процессе изучения учебного материала у обучающегося возникают затруднения, он может обратиться за получением устной консультации. Вопросы, выносимые на консультацию, могут быть самыми разнообразными по содержанию: вопросы программного материала, методика выполнения контрольных работ, вопросы справочного характера, вопросы методики и самостоятельной работы по данной дисциплине. Задача преподавателя – помочь обучающемуся самостоятельно разобраться в учебном материале.

Контрольная работа служит основанием для предварительной оценки знаний студента и средством

текущего контроля за его учебной работой. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании строго по положенному варианту. Вариант задания выбирается по последней цифре в номере зачетной книжки. Например, обучающийся с номером в зачетной книжке 988964 выполняет в контрольной работе вариант №4.

Решения задач необходимо располагать в порядке номеров, указанных в заданиях, при этом сохранив номера задач. Перед решением каждой задачи полностью записывается её условие.

Решения задач следует излагать подробно и аккуратно. При выполнении контрольной работы необходимо обращать внимание на грамотность написания текста, т.к. наличие грамматических ошибок влечет за собой снижение качества контрольной работы. Контрольные работы необходимо сдать до указанного срока.

Контрольные работы должны быть выполнены в отдельной тетради в клетку чернилами любого цвета, кроме красного. При выполнении контрольных работ необходимо строго придерживаться указанных правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не засчитываются и возвращаются студенту для доработки.

В конце работы следует проставить дату её выполнения и расписаться.

По этапам обучения выделяют текущий контроль успеваемости в течение семестра и промежуточную аттестацию по дисциплине (зачет, экзамен).

Текущий контроль осуществляется преподавателем в ходе проведения консультаций и по результатам выполненной контрольной работы, которые являются предварительной оценкой знаний студента.

Промежуточная аттестация осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины и позволяет определить качество усвоения изученного материала.

Цель промежуточной аттестации – выявить и оценить знания, умения и навыки обучающихся по результатам изучения дисциплины (модуля). Аттестация может быть организована в виде экзаменов, зачетов. Сроки проведения определяются учебным отделом в соответствии с учебным планом изучения дисциплины (модуля).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Физика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физико-математических наук**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **10 ЗЕТ**

Часов по учебному 360
в том числе:
аудиторные занятия 58
самостоятельная работ 284
часов на контроль 18

Виды контроля на курсах:
экзамены 1, 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		2		Итого	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп		
Лекции	8	8	12	12	20	20
Лабораторные	8	8	14	14	22	22
Практические	8	8	8	8	16	16
Итого ауд.	24	24	34	34	58	58
Контактная работа	24	24	34	34	58	58
Сам. работа	147	147	137	137	284	284
Часы на контроль	9	9	9	9	18	18
Итого	180	180	180	180	360	360

Программу составил(и):

ктн, зав.каф., Зырянова Н.А.



Рецензент(ы):

ктн, зав.каф. МАХП, Подоптелов Е.В.



Рабочая программа дисциплины

Физика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 01.07.2025 № № 5

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Дисциплина «Физика», предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира; приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов; изучения теоретических методов анализа физических явлений; обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в тех областях техники, в которых они будут трудиться.
1.2	Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах, а также закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре.
1.3	В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.
1.4	Кроме того, студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. В целом, бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.
1.5	

2. ЗАДАЧИ

2.1	• овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
2.2	• формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
2.3	• освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
2.4	• формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
2.5	• ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.06	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Для успешного изучения дисциплины студент должен знать физику в пределах программы средней школы.
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Механика жидкости и газа
3.2.2	Теория механизмов и машин
3.2.3	Техническая термодинамика и теплотехника
3.2.4	Подъемно-транспортные механизмы
3.2.5	Техническая механика

3.2.6	Электротехника и электроника
3.2.7	Безопасность жизнедеятельности

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Знать:

Уровень 1	на пороговом уровне фундаментальные законы природы и основные физические математические законы
Уровень 2	на базовом уровне фундаментальные законы природы и основные физические математические законы
Уровень 3	в полном объеме фундаментальные законы природы и основные физические математические законы

Уметь:

Уровень 1	на пороговом уровне применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера
Уровень 2	на базовом уровне применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера
Уровень 3	в полном объеме применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера

Владеть:

Уровень 1	на пороговом уровне навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
Уровень 2	на базовом уровне навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
Уровень 3	в полном уровне навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики
4.2	Уметь:
4.2.1	применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности
4.3	Владеть:
4.3.1	современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента; основными современными методами постановки, исследования и решения задач по механике

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Механика						
1.1	Элементы кинематики /Тема/						
	Механическое движение. Виды механического движения. Скорость, ускорение. /Ср/	1	5	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1	0	

1.2	Динамика поступательного движения /Тема/						
	Виды взаимодействий. Сила. Виды сил в механике. Законы Ньютона. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э2	0	
1.3	Динамика вращательного движения /Тема/						
	Динамика вращательного движения /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1	0	
1.4	Работа и энергия /Тема/						
	Работа, энергия и мощность /Ср/	1	5	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1	0	
1.5	Законы сохранения в механике /Тема/						
	Законы сохранения в механике. Импульс тела. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.7 Э1 Э2	0	
	Лб №3. Изучение законов вращательного движения. Определение момента инерции маятника Максвелла. Выполнение расчетов. Отчет. /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э3	0	
1.6	Элементы специальной теории относительности /Тема/						
	Элементы специальной теории относительности /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1	0	
	Выполнение контрольной работы. Работа над темоами лекций. /Ср/	1	30	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.7 Э1 Э2	0	

	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика						
2.1	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа /Тема/						
	Параметры состояния термодинамической системы. Уравнение состояния идеального газа. /Ср/	1	1	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1	0	
2.2	Основы термодинамики /Тема/						
	Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа газа. Изопроцессы. Адиабатический процесс. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	ЛБ №4. Определение отношения γ /C воздуха методом Клемана – Дезорма. Выполнение расчетов. Отчет. /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.3Л3.4 Э1 Э3	0	
	Энтропия. Циклы. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. /Ср/	1	9	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Выполнение контрольной работы. Работа над темами лекций. /Ср/	1	30	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Электричество и магнетизм						
3.1	Электростатика /Тема/						
	Электростатическое поле, законы, характеристики /Ср/	1	5	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1	0	
3.2	Постоянный электрический ток /Тема/						
	Законы постоянного тока. Работа, мощность тока. Расчет разветвленных цепей. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1	0	

	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1 Э2	0	
	Л6 №5. Исследование зависимости мощности и коэффициента полезного действия батареи элементов от силы тока.Выполнение расчетов. Отчет. /Лаб/	1	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э3	0	
3.3	Магнитное поле /Тема/						
	Магнитное поле, характеристики, законы. Сила Ампера. Сила Лоренца. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1 Э2	0	
3.4	Электромагнитная индукция /Тема/						
	Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.Взаимная индукция. /Ср/	1	9	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1	0	
3.5	Магнитные свойства вещества /Тема/						
	Электрические и магнитные свойства вещества /Ср/	1	5	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1	0	
3.6	Основы теории Максвелла /Тема/						
	Уравнение Максвелла для электромагнитного поля /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1	0	
	Выполнение контрольной работы.Работа над темами лекций. /Ср/	1	30	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Колебания и волны						
4.1	Механические и электромагнитные колебания /Тема/						

	Гармонические колебания, характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Дифференциальные уравнения. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.9 Э1	0	
	Лб №8. Изучение явления резонанса при вынужденных колебаниях. /Лаб/	2	7	ОПК-1	Л1.1Л3.2 Л3.9 Э1 Э3	0	
4.2	Сложение колебаний /Тема/						
	Сложение колебаний одного направления и взаимно перпендикулярных направлений. /Ср/	2	5	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.9 Э1	0	
	Энергия волны. Перенос энергии волной /Ср/	2	5	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Л3.9 Э1	0	
4.3	Волны /Тема/						
	Волновые процессы. Уравнение волны. Электромагнитная волна. /Ср/	2	5	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Л3.9 Э1	0	
4.4	Энергия волны /Тема/						
	Выполнение контрольной работы. Работа над темами лекций. /Ср/	2	30	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Л3.9 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Волновая и квантовая оптика						
5.1	Волновая природа света /Тема/						
	Интерференция и дифракция света /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1	0	
	Поляризация и дисперсия света /Ср/	2	5	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1	0	
5.2	Поляризация света /Тема/						

	Поляризация и дисперсия света /Ср/	2	5	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1	0	
5.3	Квантовая природа света. /Тема/						
	Квантовая природа света. Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. /Лек/	2	3	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .2 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1	0	
5.4	Фотон. /Тема/						
	Масса, импульс фотона. Давление света. /Ср/	2	5	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .2 Э1	0	
	Выполнение контрольной работы. Работа над темами лекций. /Ср/	2	30	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .2 Э1 Э2	0	
	Раздел 6. Элементы квантовой физики. Физика атомного ядра.						
6.1	Теория атома водорода /Тема/						
	Спектр атома водорода. Правило отбора. Линейчатые спектры /Ср/	2	5	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1	0	
6.2	Элементы квантовой механики /Тема/						
	Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. /Ср/	2	5	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1	0	
	Уравнение Шредингера. Общие свойства, конкретные ситуации. /Ср/	2	5	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1	0	
6.3	Элементы физики твердого тела /Тема/						
	Зонная теория. Проводимость полупроводников. P-N переход. /Лек/	2	3	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1	0	

	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
	Лб №11.Изучение зависимости сопротивления полупроводников и металлов от температуры. /Лаб/	2	7	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.6Л3.6 Э1 Э3	0	
6.4	Физика атомного ядра /Тема/						
	Строение атомного ядра. Радиоактивность.Элементарные частицы. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.2 Л3.6 Э1	0	
	Выполнение контрольной работы.Работа над темой лекции. /Ср/	2	30	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
	по темам 1,2,3 /Контр.раб./	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
	по темам 4,5,6 /Контр.раб./	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
	/Экзамен/	1	9	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.7 Л3.8 Э1	0	
	/Экзамен/	2	9	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.2 Э1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Экзаменационные вопросы

Механика

1. Механическое движение. Кинематика материальной точки. Система отсчёта. Скорость и ускорение. Ускорение при криволинейном движении (тангенциальное, нормальное).
2. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. 3.Динамика

материальной точки. Сила. Виды сил в механике.

4. Законы Ньютона.

5. Механическая работа и мощность. Работа переменной силы.

6. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергии.

7. Динамика вращательного движения. Уравнение динамики вращательного движения.

8. Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса., энергии, момента им-пульса.

9. Постулаты специальной теории относительности. Следствия специальной теории относительности.

Молекулярная физика и термодинамика

1. Уравнение состояния идеального газа.

2. Средняя скорость теплового движения молекул. Распределение энергии по степеням свободы.

3. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Больцмана.

4. Внутренняя энергия. Работа газа. Первый закон термодинамики.

5. Второе начало термодинамики. Энтропия.

Электричество и магнетизм.

1. Электростатическое поле в вакууме и веществе. Напряженность и потенциал поля. Теорема Гаусса.

2. Расчёт электрических полей. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса.

3. Разность потенциалов двух точек поля. Циркуляция вектора напряжённости электро-статического поля.

4. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электростатическое смещение,

5. Электроёмкость, Конденсаторы. Энергия электрического поля.

6. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Закон Ома для неоднородного участка цепи, полной цепи. Закон Ома в дифференциальном виде.

7. Расчёт разветвлённых цепей. Правила Кирхгофа.

8. Магнитное поле, его свойства и характеристики. Сила Ампера, сила Лоренца.

9. Закон Био-Савара-Лапласа, его применение к расчёту магнитных полей проводников с током

10. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида.

11. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция.

Вихревое электрическое поле.

12. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла

Колебания и волны

1. Гармонические колебания. Величины, характеризующие колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.

2. Гармонический осциллятор (маятники)

3. Затухающие и вынужденные механические колебания. Дифференциальные уравнения этих колебаний, их решения. Резонанс.

4. Сложение гармонических колебаний одинаковой частоты (одного направления и взаимно перпендикулярных).

5. Волновой процесс. Механические волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение.

6. Электромагнитные колебания. Колебательный контур, дифференциальное уравнение для колебаний заряда в колебательном контуре.

7. Электромагнитные волн, их свойства. Энергия волны, поток энергии.

Волновая и квантовая оптика

1. Видимый свет. Двойственная природа света. Законы отражения и преломления света.

2. Волновая оптика. Интерференция, дифракция света. Поляризация света.

3. Тепловое излучение. Законы теплового излучения.

4. Квантовая теория Планка. Энергия, импульс, масса фотона.

5. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

6. Эффект Комптона.

Элементы квантовой физики. Физика атомного ядра

1. Корпускулярно – волновой дуализм свойств вещества. Длина волны де Бройля.

Соотношение неопределённостей. Границы применения законов классической физики.

2. Волновая функция, её статистический смысл. Свойства волновой функции, плотность вероятности.
3. Уравнение Шрёдингера для стационарных состояний. Квантование энергии.
4. Состояние электрона в атоме водорода.
5. Зонная теория кристаллов. Металлы, полупроводники, диэлектрики.
6. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.
7. Спектр атомов и молекул. Спектр атома водорода. Поглощение и излучение света атомами. Правило отбора.
8. Строение атомных ядер. Энергия связи ядра. Ядерные силы.
9. Радиоактивность, виды радиоактивного излучения.
10. Ядерные реакции.
11. Физика элементарных частиц.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства текущего контроля по дисциплине "Физика":

- контрольная работа;
- лабораторная работа.

Оценочные средства промежуточной аттестации - экзаменационные билеты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трофимова Т. И.	Курс физики: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2001
Л1.2	Трофимова Т. И.	Курс физики: учеб. пособие для вузов	М.: Издательский центр "Академия", 2008
Л1.3	Грабовский Р. И.	Курс физики: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2012

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Трофимова Т. И., Павлова З. Г.	Сборник задач по курсу физики с решениями: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2006
Л2.2	Трофимова Т. И.	Основы физики: учеб. пособие: в 5-ти кн.	М.: Высш. шк., 2007
Л2.3	Трофимова Т. И.	Основы физики: учеб. пособие: в 5-ти кн.	М.: Высш. шк., 2007
Л2.4	Трофимова Т. И.	Основы физики: учеб. пособие: в 5-ти кн.	М.: Высш. шк., 2007
Л2.5	Трофимова Т. И.	Основы физики: учеб. пособие: в 5-ти кн.	М.: Высш. шк., 2007
Л2.6	Трофимова Т. И.	Основы физики: учеб. пособие: в 5-ти кн.	М.: Высш. шк., 2007

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Ерущенков А. И., Кузнецова Е. В., Шипицына О. Г., Щербина Н. А.	Физика. Молекулярная физика и термодинамика: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2013
ЛЗ.2	Шабаева Г. Г., Пестерев В. И., Шипицына О. Г., Сизых С. В., Кузнецова Е. В.	Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая и ядерная физика. Молекулярная физика и термодинамика: метод. указ. и контрольные задания для студ. дневной и заочной формы обучения по курсу общая физика	Ангарск: АГТА, 2003
ЛЗ.3	Шабаева Г. Г., Шипицына О. Г., Кузнецова Е. В., Блащинская Я. А.	Электричество и магнетизм: метод. указ. по физическому практикуму	Ангарск: АГТА, 2008
ЛЗ.4	Шабаева Г. Г., Шипицына О. Г., Кузнецова Е. В., Блащинская Я. А.	Механические колебания. Молекулярная физика и термодинамика: метод. указ. по физическому практикуму	Ангарск: АГТА, 2009
ЛЗ.5	Ерущенков А. И., Кузнецова Е. В., Луковникова В. И., Шипицына О. Г.	Физика: физический практикум по механике	Ангарск: АГТА, 2010
ЛЗ.6	Шабаева Г. Г., Шипицына О. Г., Кузнецова Е. В.	Волновая и квантовая оптика. Ядерная физика: метод. указ. по физическому практикуму	Ангарск: АГТА, 2010
ЛЗ.7	Ерущенков А. И., Кузнецова Е. В., Шипицына О. Г., Щербина Н. А.	Физика. Механика: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2013
ЛЗ.8	Ерущенков А. И., Кузнецова Е. В., Шипицына О. Г., Щербина Н. А.	Физика. Электричество и магнетизм: учеб.-метод. пособие	Ангарск: АГТА, 2013
ЛЗ.9	Шипицына О. Г., Зырянова Н. А.	Колебания и волны: учебное пособие по физике	Ангарск: АНГТУ, 2022

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Крамаров, С. О. Физика. Теория и практика : учеб. пособие. — 2-е изд., доп. и пе-рераб. / под ред. проф. СО. Крамарова. — Москва : РИОР ; ИНФРА-М, 2016. — 380 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/16689 . - ISBN 978-5-369-01522-3 (РИОР) ; ISBN 978-5-16-011764-5 (ИНФРА-М, print) ; ISBN 978-5-16-104174-1 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/522108 – Режим доступа: по подписке.
Э2	Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие / Сивухин Д.В. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 784 с.: ISBN 978-5-9221-0645-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/944829 – Режим доступа: по подписке.
Э3	Хавруняк, В.Г. Физика: Лабораторный практикум : учеб. пособие / В.Г. Хавруняк. — Москва : ИНФРА-М, 2013. — 142 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006428-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/377097 . – Режим доступа: по подписке.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.2	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.4	Техэксперт
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Материально-техническое обеспечение дисциплины
8.2	1. Орг. техника
8.3	- ПЭВМ – 8 комплектов;
8.4	- принтер/копир/сканер (МФУ) – 3 шт;
8.5	- принтер лазерный – 2 шт;
8.6	- копировальный аппарат Xerox -1 шт;
8.7	- ноутбук HP Pavilion;
8.8	- мультимедийная система: экран Screen Media Champion,
8.9	проектор Optoma X306ST DLP,
8.10	ПЭВМ.
8.11	2. Приборы и оборудование
8.12	Раздел «Механика»:
8.13	- комплект оборудования МСК (маятники Обербека, маятник Максвелла, универсальный маятник, машина Атвуда);
8.14	- модульный учебный комплекс МУК-М2.
8.15	- набор секундомеров и штангенциркулей;
8.16	Раздел «Электричество и магнетизм»:
8.17	- лабораторный комплекс ЛКЭ-6 «Электромагнитное поле в веществе»;
8.18	- модульные учебные комплексы МУК-ЭМ1 «Электричество и магнетизм»:
8.19	стенд СЗ-ЭН01;
8.20	генераторы постоянного и переменного токов;
8.21	амперметр/вольтметр цифровой;
8.22	генератор звуковых частот;
8.23	- электротехнические столы на постоянный и переменный токи;

8.24	- плата с набором емкостей и индуктивностей, сопротивлений, комплект реостатов;
8.25	- мультиметры, амперметры;
8.26	- генераторы сигналов низкочастотные, генератор сигналов ГСФ-1;
8.27	- усилитель электроизмерительный У5;
8.28	- вольтметры В7-21А, В7-22А, В7-38, В7-58А, вольтметры стрелочные;
8.29	- осциллографы С1-77, С – 118;
8.30	- стабилизаторы напряжения П138, Ц 62-2;
8.31	- постоянный магнит, соленоиды (разной длины и диаметра).
8.32	Раздел «Молекулярная физика и термодинамика»:
8.33	- лабораторные установки «Определение отношения теплоемкостей воздуха»;
8.34	- лабораторный комплекс ЛКТ-8;
8.35	- весы электронные;
8.36	- термометр электронный;
8.37	- многофункциональная измерительная система ИСТ-2М
8.38	- приборный блок с мультиметром и инженерным калькулятором;
8.39	- секундомер, термopара;
8.40	- образцы металлов и диэлектриков;
8.41	- жидкостные манометры; насосы;
8.42	- барометр;
8.43	- штативы лабораторные универсальные, столы лабораторные подъёмные;
8.44	- стеклянная лабораторная посуда.
8.45	Раздел «Колебания и волны»:
8.46	- маятники: физический, пружинный, математический;
8.47	- штативы лабораторные универсальные;
8.48	- набор пружин разной жесткости, набор грузов;
8.49	- генераторы сигналов низкочастотные, генератор сигналов ГСФ-1;
8.50	- осциллографы С1-77, С – 118;
8.51	- плата с набором емкостей и индуктивностей
8.52	Раздел «Волновая и квантовая оптика»:
8.53	- лабораторный комплекс ЛКО-3 «Интерференция, дифракция, поляризация света»: оптическая скамья, излучатель лазерный, микропроектор, набор оптических объектов;
8.54	- модульные учебные комплексы МУК-ОВ «Волновая оптика»;
8.55	- модульные учебные комплексы МУК-ОК «Оптика квантовая»:
8.56	излучатель ИПС1;
8.57	амперметр/вольтметр цифровой;
8.58	фотоприемник РТИ1;
8.59	стенд СЗ-ОК01;
8.60	- поляриметры круговые;
8.61	- оптический пирометр;
8.62	- рефрактометр;
8.63	Раздел «Квантовая физика, физика атома. Физика ядра»:
8.64	- лабораторные установки «Измерение периода полураспада долгоживущего изотопа»;
8.65	- модульные учебные комплексы МУК –ТТ «Твердое тело»:

8.66	стенды СЗ-ТТ01, СЗ-ЭХ01;
8.67	генераторы тока/напряжения, переменного напряжения;
8.68	амперметр/вольтметр цифровой;
8.69	- лабораторный комплекс ЛКТ-8 «Свойства твердого тела»;
8.70	- дозиметры ДБГ-04, набор пластин различных материалов и толщин.
8.71	
8.72	3. Наглядная агитация
8.73	Стенды, плакаты, комплект таблиц.
8.74	
8.75	4. Мебель:
8.76	-столы рабочие, стулья, кресла для преподавателей;
8.77	-столы аудиторные, стулья, скамейки для обучающихся;
8.78	-столы лабораторные;
8.79	-шкафы, стеллажи для документов;
8.80	-шкафы для приборов;
8.81	-шкафы под одежду;
8.82	-столы компьютерные;
8.83	-жалюзи, рулонные шторы;
8.84	- доски аудиторные.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для успешного изучения дисциплины необходимо сразу после занятий просмотреть конспект лекций и отметить тот материал, который вызывает затруднения для понимания. Попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, надо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводить время для повторения пройденного материала.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Понимание физики и умение применять физические законы в реальной деятельности во многом определяется умением решать конкретные физические задачи, поэтому важной составной частью курса является решение физических задач.

На занятиях физического практикума студенты изучают физические явления, экспериментально измеряют с помощью приборов физические величины, устанавливают между ними зависимости и т.д. Для проведения лабораторных занятий используются методические указания, составленные по всем частям физического практикума.

Оценка знаний и умений студентов включает текущий контроль успеваемости (контрольная работа, лабораторная работа), промежуточную аттестацию (экзамен) обучающихся по дисциплине. Оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций можно, используя оценочные средства в виде экзаменационных билетов и контрольных заданий.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2015 г.

И.И. Истомина

Общая и неорганическая химия
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химия**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **3 ЗЕТ**

Часов по учебному 108

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работ 92

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

зачеты 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

кхн, доц., Чиркина Елена Александровна

Рецензент(ы):

ктн, зав.каф., Подоплелов Евгений Викторович

Рабочая программа дисциплины

Общая и неорганическая химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.07	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Для изучения дисциплины студент должен знать: основные понятия и законы химии, Периодический закон и Периодическую систему элементов Д.И. Менделеева, основные классы неорганических соединений, их физические и химические свойства, способы получения; окислительно-восстановительные и ионообменные реакции; уметь: решать задачи с использованием основных законов химии, устанавливать химическую формулу вещества, уравнивать окислительно-восстановительные реакции методами электронного баланса, заканчивать ионообменные реакции.
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Физическая химия
3.2.2	Физико-химия гетерогенных систем
3.2.3	Безопасность жизнедеятельности
3.2.4	Физическая химия
3.2.5	Физико-химия гетерогенных систем
3.2.6	Безопасность жизнедеятельности

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Знать:

Уровень 1	классификацию неорганических веществ, формулировки законов химии, методы математического анализа в химии
Уровень 2	взаимосвязь между классами неорганических веществ, формулировки и математическую запись законов химии, методы математического анализа и моделирования в химии
Уровень 3	химические свойства неорганических веществ, взаимосвязь между классами неорганических веществ, формулировки и математическую запись законов химии, взаимосвязь между электронным строением элемента и его свойствами, методы математического анализа и моделирования в химии

Уметь:

Уровень 1	составлять формулы химических веществ, использовать законы химии при химических превращениях
Уровень 2	расставлять коэффициенты в уравнениях химических реакций, использовать законы химии при химических превращениях
Уровень 3	составлять уравнения химических реакций, рассчитывать массы реагирующих веществ, характеризовать свойства химических элементов и их соединений

Владеть:

Уровень 1	правилами составления химических формул, определения степеней окисления

	элементов в веществах, навыками проведения простейших химических экспериментов
Уровень 2	навыками завершения уравнений химических реакций, техникой подбора коэффициентов в химических уравнениях, навыками проведения лабораторных химических экспериментов
Уровень 3	навыками составления уравнений химических реакций, вычисления масс реагирующих веществ, предвидения свойств химических элементов и их соединений, исходя из местоположения элементов в таблице Д.И. Менделеева, навыками проведения химических экспериментов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные законы и основные понятия химии, теоретические основы строения вещества, зависимость химических свойств веществ от их строения; основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов.
4.2	Уметь:
4.2.1	– применять общие теоретические знания к конкретным химическим реакциям;
4.2.2	– предвидеть физические и химические свойства элементов на основе знания Периодической системы элементов Д.И. Менделеева и периодического закона;
4.2.3	– оценивать кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, растворимость веществ;
4.2.4	– предвидеть поведение веществ в реакциях в зависимости от условий (среда, катализаторы, температура, давление и т.д.)
4.3	Владеть:
4.3.1	- навыками проведения простейших химических экспериментов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия и законы химии						
1.1	Основные законы количественных отношений в химии. Атомные и молекулярные массы. Моль, молярная масса, молярный объем. Методы определения молекулярных масс газов. /Тема/						
	Основные понятия и основные законы химии. Атомные и молекулярные массы. Моль, молярная масса, молярный объем. Методы определения молекулярных масс газов. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.4Л2.4 Э1 Э2	0	
	Решение задач на основные законы химии. /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.4Л2.4 Э1 Э2	0	

	Реакции с участием основных классов неорганических соединений. /Ср/	1	5	ОПК-1	Л1.4Л2.4Л3.6 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Строение атома и Периодическая система элементов						
2.1	Современные представления об электронном строении атома. Квантовые числа и атомные орбитали. /Тема/						
	Строение атома, атомного ядра. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Электронные конфигурации атомов и ионов. /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.4Л2.4 Э1 Э2	0	
	Электронное строение, квантовые числа. Принцип Паули. Спировая теория валентности. Правило Гунда. Распределение электронов по атомным орбиталям. /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.10Л2.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Химическая связь						
3.1	Ковалентная, ионная, водородная, металлическая связь. /Тема/						
	Теория ковалентной связи. механизмы образования, основные характеристики ковалентной связи. Сравнительная характеристика ионной и водородной связей относительно ковалентной химической связи. Понятие о металлической связи. Типы кристаллических решеток и их характеристики. /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.9 Л1.10Л2.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции						

4.1	Типы окислительно-восстановительных реакций. Роль среды в протекании реакций окисления-восстановления. /Тема/						
	Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Правило электронного баланса. Примеры реакций. Основные окислители и восстановители. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.4Л2.4 Э1 Э2	0	
	Определение степени окисления элементов в соединениях. Уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронно-ионного баланса. /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2	0	
	Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Правило электронного баланса. Примеры реакций. Основные окислители и восстановители. Роль среды в окислительно-восстановительных реакциях. /Ср/	1	10	ОПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Общие свойства металлов						
5.1	Ряд напряжений металлов. Химические свойства металлов. /Тема/						
	Основные положения ряда напряжений металлов. Взаимодействие металлов с кислотами и щелочами. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.4Л3.4 Л3.7 Э1 Э2	0	
	Способы получения металлов. Способы обогащения руд. /Ср/	1	10	ОПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 6. Электрохимические процессы						
6.1	Химические источники тока /Тема/						

	Гальванические элементы. процессы на катоде и аноде. Уравнение Нернста. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.4Л3 .3 Л3.4 Э1 Э2	0	
	Схемы гальванических элементов. Расчет ЭДС и электродных потенциалов. /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.4Л2.4 Э1 Э2	0	
	Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Способы защиты от коррозии.Химическая и электрохимическая коррозия. /Ср/	1	10	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.10Л2.4Л 3.4 Э1 Э2	0	
6.2	Электролиз /Тема/						
	Схемы электролиза расплавов и растворов. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.4Л2.4 Э1 Э2	0	
	Электролиз растворов и расплавов. Катодный и анодный процессы. Законы Фарадея. /Ср/	1	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.10Л2.2 Л2.4Л3.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 7. Растворы						
7.1	Растворы. Растворимость. Свойства истинных растворов. /Тема/						
	Свойства растворов неэлектролитов. Давление насыщенного пара. Законы Рауля.Осмоз. Осмотическое давление.Изотонический коэффициент.Способы выражения концентрации растворов. Ионное произведение воды и водородный показатель.Растворы электролитов. Константа и степень диссоциации, теория электролитической диссоциации. Ионно-обменные реакции. /Ср/	1	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.4 Э1 Э2	0	
7.2	Гидролиз солей. /Тема/						

	Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. /Ср/	1	10	ОПК-1	Л1.4Л2.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 8. Химическая кинетика						
8.1	Скорость химической реакции. Константа скорости. Химическое равновесие. /Тема/						
	Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Обратимые и необратимые реакции. Факторы, влияющие на сдвиг равновесия. Константа равновесия. Гомогенный и гетерогенный катализ. Факторы, влияющие на активность гетерогенных катализаторов. /Ср/	1	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.4Л 3.5 Э1 Э2	0	
	/Контр. раб./	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	0	
	/Зачёт/	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Основные классы неорганических соединений.

Основные законы химии: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава, закон эквивалентов.

Способы расчета молярных масс газообразных веществ.

Расчет молярных эквивалентных масс различных классов соединений.

Строение атома: квантовые числа, принцип Паули. Правила Клечковского. Электронные

конфигурации атомов элементов и ионов. Спиновая теория валентности, правило Гунда. Химическая связь. Виды связей: ковалентная, ионная, водородная, мееталлическая. Основные характеристики. Типы кристаллических решеток.

Окислительно-восстановительные реакции: основные типы (межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования), важнейшие окислители и восстановители, процессы окисления и восстановления, роль среды в протекании окислительно-восстановительных реакций.

Общие свойства металлов: химические свойства металлов (взаимодействие с HNO_3 , H_2SO_4 , HCl и основаниями). Ряд напряжения металлов, основные положения. Способы получения металлов.

Электрохимические системы: гальванические элементы. Уравнение Нернста. Электролиз, катодный и анодный процессы. Законы Фарадея. Коррозия металлов, способы защиты от коррозии.

Химическая кинетика: скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры, концентрации и катализатора. Катализ и катализаторы.

Химическое равновесие: Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, давления, концентрации на сдвиг равновесия. Константа равновесия.

Растворы: Способы выражения концентрации растворов. Электролитическая диссоциация, сильные и слабые электролиты, степень диссоциации. Теория Аррениуса. Ионно-обменные реакции. Ионное произведение воды и pH-растворов. Гидролиз солей.

Растворы неэлектролитов. Законы Рауля. Осмос. Осмотическое давление. Изотонический коэффициент.

6.2. Темы письменных работ

Темы рефератов:

1. основные этапы развития теории строения атома и открытие периодического закона и Периодической системы элементов;
2. Химия элементов: галогены;
3. Комплексные соединения;
4. Основные конструкционные металлы;
5. Гальванические элементы и аккумуляторы.

6.3. Фонд оценочных средств

фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа, тесты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Угай Я. А.	Общая и неорганическая химия: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2007
Л1.2	Вольхин В. В.	Общая химия. Основной курс: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2008
Л1.3	Пресс И. А.	Основы общей химии для самостоятельного изучения: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2012

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.4	Павлов Н. Н.	Общая и неорганическая химия: учебник	СПб.: Лань, 2011
Л1.5	Коровин Н. В., Кулешов Н. В.	Общая химия. Теория и задачи: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2014
Л1.6	Коровин Н. В.	Общая химия: учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям	М.: Высш. шк., 2002
Л1.7	Адамсон Б. И., Гончарук О. Н., Камышова В. Н., Коровин В. К., Кулешов Н. В., Ланская И. И., Удрис Е. Я., Уланова Л. Л., Яштулов Н. А., Коровин Н. В.	Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для студентов вузов	М.: Высш. шк., 2003
Л1.8	Ахметов Н. С.	Общая и неорганическая химия: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2001
Л1.9	Павлов Н. Н.	Общая и неорганическая химия: учебник	СПб.: Лань, 2011
Л1.10	Глинка Н. Л., Ермаков А. И.	Общая химия: учеб. пособие для вузов	М.: Интеграл-Пресс, 2006

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кудрявцев А. А.	Составление химических уравнений: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 1991
Л2.2	Лидин Р. А., Савинкина Е. В., Рукк Н. С., Аликберова Л. Ю.	Тестовые задания по общей и неорганической химии с решениями и ответами: учеб. пособие	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004
Л2.3	Ахметов Н. С., Азизова М. К., Бадыгина Л. И.	Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2003
Л2.4	Глинка Н. Л., Рабинович В. А., Рубина Х. М.	Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для нехим. спец. вузов	Л.: Химия, 1988

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Воропаева Т. К., Максикова А. В., Ищенко О. В.	Общая химия: учеб. пособие для бакалавров	Ангарск: АГТА, 2014
Л3.2	Воропаева Т. К., Максикова А. В.	Общая химия: учеб. пособие для бакалавров различных направлений подготовки дневной и заочной форм обучения	Ангарск: АГТА, 2015
Л3.3	Минченко В. Н., Сергеева О.Р.	Гидролиз: Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов химико-технологических спец.	Ангарск: АГТА, 2007
Л3.4	Минченко В. Н., Кириллова В. Ф., Чиркина Е. А.	Общая и неорганическая химия. Электрохимические процессы: метод. указ. по контролю самост. раб.	Ангарск: АГТА, 2004

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.5	Кузнецова Т. А., Сергеева О.Р.	Химия: метод. указ. по выполнению лаб. работ, домашних и контрольных заданий для студ. спец. БТП	Ангарск: АГТА, 2008
ЛЗ.6	Кириллова В. Ф., Чиркина Е. А., Минченко В. А., Диогенов Г. Г.	Основные классы неорганических соединений: учеб. -метод. пособие для студентов очной и заочной форм обучения, а также для слушателей подготовительных курсов	Ангарск: АГТА, 2012
ЛЗ.7	Кириллова В. Ф., Чиркина Е. А., Минченко В. Н., Строкова Г. М.	Окислительно-восстановительные процессы: учеб.- метод. пособие	Ангарск: АГТА, 2013
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Елфимов В.И. Основы общей химии : учеб. пособие / В.И. Елфимов. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2015. — 256 с. ISBN 978-5-16-101776-0 (online). https://znanium.com/catalog/product/469079		
Э2	Богомолова, И. В. Неорганическая химия: Учебное пособие / Богомолова И.В. - Москва : Альфа-М, ИНФРА-М, 2016. - 336 с. (ПРОФИль) ISBN 978-5-98281-187-5. https://znanium.com/catalog/product/538925		
Э3			
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNU GPL v2]		
7.3.1.4	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.5	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.7	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.8	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]		
7.3.1.9	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.10	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]		
7.3.1.11	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	КонсультантПлюс		
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.3	ИРБИС		
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.5	Техэксперт		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Лекционные и практические занятия проводятся в амфитеатре, оснащённом проекционной техникой для показа презентаций. Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории общей и неорганической химии, оснащённой вытяжными шкафами для проведения экспериментов, а также хранение необходимых для выполнения текущих работ концентрированных кислот и щелочей, а также резкопахнущих, токсичных и легколетучих веществ.
8.2	В лаборатории 418 установлено следующее оборудование:
8.3	Технические средства обучения: весы технические (электронные) SPU-402 г., аппарат Киппа (4), штативы деревянные для пробирок, термометр ртутный (10), барометр, электроплитка, деревянные штативы с набором реагентов, установки для электролиза. Штативы металлические с набором лапок и колец (13), набор для титрования: бюретки, воронки, пипетки, груши, колбы, мерные цилиндры и стаканы. Деревянные штативы с набором реактивов. Реактивы, необходимые для проведения лабораторных работ.
8.4	Наглядные средства обучения:
8.5	Стенды: Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева; ряд напряжений металлов.
8.6	Специализированная мебель:
8.7	Доска (меловая) – 1 шт.
8.8	Стол преподавателя – 1 шт.
8.9	Стол лабораторный – 12 шт.
8.10	Стул офисный – 1 шт.
8.11	Табуретки лабораторные – 31 шт.
8.12	Шкаф вытяжной – 3 шт.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо освоить дисциплины базовой части математического и естественнонаучного цикла, а также профессионального цикла основной образовательной программы бакалавра в объёме, определяемым Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки "Технологические машины и оборудование" профиль "Химическое машино- и аппаратостроение".

Условием глубокого и прочного овладения студентами химии является систематическая самостоятельная работа над курсом, сознательное выполнение лабораторного практикума.

Курс «Химия» предусматривает оптимальное использование теоретического материала, лабораторного оборудования и самостоятельной работы, то есть всего того, что позволит развить, углубить и закрепить знания студентов.

Теоретический материал преподносится в разных формах: краткие конспекты лекций, консультации, общение в электронно-образовательной среде.

Дополнение, систематизация и обобщение материала осуществляется через лабораторные работы и практические занятия.

Закрепление полученных знаний осуществляется через контрольную работу, составленную в форме вопросов и задач.

Формы обучения: лекции, практические и лабораторные работы. Форма организации занятия – смешанная: лабораторные – индивидуальные и групповые (по 2-3 человека).

Формы контроля усвоения материала: защиты лабораторных работ и контрольной работы. В конце обучения – зачет.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

И.И. Истомина

« 04 » 07 2015 г.

Органическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химия**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **3 ЗЕТ**

Часов по учебному 108

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работ 92

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

зачеты 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

кхн, доц., Чиркина Елена Александровна

Рецензент(ы):

ктн, зав.каф., Подоплелов Евгений Викторович

Рабочая программа дисциплины

Органическая химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	- изучение основных закономерностей строения, свойств и взаимных превращений органических соединений различных классов;
1.2	- формирование у студентов теоретического фундамента связи реакционной способности и электронного строения органических соединений, позволяющего свободно ориентироваться в многообразии разноплановых органических реакций, используемых в технологии органического синтеза;
1.3	- овладение навыками практического применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии;
1.4	- освоение новейших физико-химических методов определения состава, строения и реакционной способности органических соединений;
1.5	- приобретение практических навыков синтеза, очистки и идентификации органических соединений;
1.6	- формирование умения анализировать, выполнять, использовать и оценивать результаты лабораторного эксперимента;
1.7	- подготовка студентов для осознанного и целенаправленного изучения специальных дисциплин химического профиля.

2. ЗАДАЧИ

2.1	- изучение основных представлений о строении органических веществ, природе химической связи в различных классах органических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов применительно к решению задач химической технологии;
2.2	- рассмотрение основных источников органических веществ, методов их выделения и способов синтеза для решения практических задач в области химической технологии;
2.3	- приобретение практических навыков планирования и проведения химических экспериментов, обработки их результатов, оценки погрешности;
2.4	- приобретение навыков использования знания свойств органических соединений и материалов на их основе для решения исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности в области химической технологии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.08	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Общая и неорганическая химия
3.1.2	Физическая химия
3.1.3	Общая и неорганическая химия
3.1.4	Физическая химия
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Общая химическая технология
3.2.2	Промышленная экология
3.2.3	Безопасность жизнедеятельности
3.2.4	Общая химическая технология
3.2.5	Промышленная экология
3.2.6	Безопасность жизнедеятельности

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	на пороговом уравне теоретические основы курса в объеме, необходимом для усвоения главных вопросов дисциплины
Уровень 2	на базовом уравне теоретические основы курса в объеме, необходимом для усвоения главных вопросов дисциплины
Уровень 3	в полном объеме теоретические основы курса в объеме, необходимом для усвоения главных вопросов дисциплины
Уметь:	
Уровень 1	на пороговом уравне применять общие теоретические знания к конккртным химическим реакциям
Уровень 2	на базовом уравне применять общие теоретические знания к конккртным химическим реакциям
Уровень 3	в полном объеме применять общие теоретические знания к конккртным химическим реакциям
Владеть:	
Уровень 1	на пороговом уравне навыками прогнозирования и понимания практических результатов
Уровень 2	на базовом уравне навыками прогнозирования и понимания практических результатов
Уровень 3	в полном объеме навыками прогнозирования и понимания практических результатов
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
4.1	Знать:
4.1.1	- теоретические основы курса в объеме, необходимом для усвоения главных вопросов дисциплины;
4.1.2	- номенклатуру органических соединений;
4.1.3	- химические свойства основных классов органических соединений;
4.1.4	- основные источники органических соединений;
4.1.5	- основные источники, методы получения и синтеза органических соединений.
4.2	Уметь:
4.2.1	- применять общие теоретические знания к конкретным химическим реакциям;
4.2.2	- предвидеть свойства органических веществ на основе знания их строения и реакционной способности;
4.2.3	- прогнозировать возможные рациональные пути их получения;
4.2.4	- осуществлять синтез основных органических веществ в лаборатор ных условиях;
4.2.5	- выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов;
4.2.6	- обеспечивать получение продукции с заданными свойствами;
4.2.7	- проводить исследования и эксперименты в области химической технологии;
4.2.8	- обрабатывать и анализировать полученные результаты.
4.3	Владеть:
4.3.1	- основами теоретической органической химии для прогнозирования и понимания практических результатов;
4.3.2	- методами выделения, очистки и идентификации органических соединений;
4.3.3	- методами препаративной органической химии;
4.3.4	- основами качественного и количественного анализа органических соединений.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интеракт.	Примечание

	Раздел 1. Введение. Основы теоретической органической химии						
1.1	Предмет органической химии и особенности органических соединений. Развитие теоретических представлений в органической химии. /Тема/						
	Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Особенности электронного строения и характеристика валентных состояний атома углерода. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.10 Л2.11Л3.2 Л3.3 Э2	0	
	Электронное строение атома углерода и его особенности. /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.11Л3.2 Л3.3 Э2	0	
1.2	Химическая связь в органических соединениях. /Тема/						
	Основные характеристики ковалентной химической связи, механизмы образования. Ионная и водородная химические связи. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.11Л3.2 Л3.3 Э2	0	
	Структура органических соединений. Связи сигма - и пи-типа. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.11Л3.2 Э2	0	
	Виды гибридизации атомных орбиталей атома углерода. /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11Л3.2 Э2	0	

1.3	Пространственное строение органических молекул. Электронные эффекты в органических молекулах. /Тема/						
	Структура органических соединений, индуктивный и мезомерный эффекты. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.11Л3.2 Э2	0	
	Номенклатура органических соединений. Структурная и пространственная изомерия. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
	Тривиальная, систематическая и рациональная номенклатура. Виды структурных изомеров. Цис- транс-изомерия, оптическая изомерия. /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
1.4	Классификация органических реакций. /Тема/						
	Типы, механизмы, равновесия и скорости, катализ. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.11Л3.2 Л3.4 Э2	0	
	Реакционноспособные частицы.Свободные радикалы, карбкатионы, карбанионы,бирадикалы, ион-радикалы. /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
	Раздел 2. Углеводороды.						
2.1	Алканы и циклоалканы. /Тема/						
	Строение, номенклатура, источники и способы получения, физические свойства, реакционная способность и химические свойства. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	

	Применение алканов и циклоалканов. /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
2.2	Непредельные углеводороды : алкены, алкадиены, алкины. /Тема/						
	Строение, номенклатура, источники и способы получения, физические свойства, реакционная способность и химические свойства. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
	Применение алкенов, алкадиенов и алкинов. /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
2.3	Ароматические углеводороды. /Тема/						
	Понятие ароматичности: правило Хюккеля, особенности ароматических соединений. Источники и способы получения. Изомерия и номенклатура. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
	Применение ароматических углеводородов. /Ср/	1	7	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
	Раздел 3. Кислородсодержащие производные углеводородов.						
3.1	Гидроксипроизводные алифатических углеводородов (одно-, двух-, трехатомные спирты) и их производные (простые эфиры) /Тема/						

	Строение, классификация, изомерия, способы получения, физические свойства. Химические свойства: реакции с разрывом О-Н- и С-О-связей, реакции окисления. Сравнительная характеристика и отличительные особенности, специфические реакции. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
	Идентификация органических соединений по показателю преломления. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
	Примеры использования спиртов и простых эфиров. /Ср/	1	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
3.2	Гидроксипроизводные ароматического ряда: фенолы, ароматические спирты /Тема/						
	Классификация. Номенклатура. Способы получения, физические свойства. Химические свойства: реакции с разрывом О-Н-связи, реакции замещения ОН-групп, реакции по бензольному кольцу, реакции окисления. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
	Сравнительная характеристика и отличительные особенности фенолов и ароматических спиртов. Применение. /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
3.3	Оксосоединения: альдегиды и кетоны (насыщенные, ненасыщенные, алициклические, ароматические). /Тема/						

	Строение, сравнительная характеристика и способы получения в зависимости от типа карбонильного соединения. Химические свойства: реакции альдегидной группы, реакции по карбонильной группе, реакции по углеводородному радикалу и бензольному кольцу. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
	Особенности α,β -ненасыщенных альдегидов и кетонов. Кетены. Отдельные представители, применение. /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
3.4	Карбоновые кислоты: одно- и многоосновные (насыщенные, ненасыщенные, алициклические, ароматические). /Тема/						
	Классификация, строение, способы получения, физические свойства. Химические свойства: сравнительная характеристика, отличительные особенности, специфические реакции. Высшие жирные кислоты. Сложные эфиры: источники и способы получения, химические свойства. Масла и жиры: получение, свойства. Производство мыла. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
	Раздел 4. Галогенпроизводные углеводов.						
4.1	Моно-, ди- и полигалогенпроизводные . Галогенпроизводные ароматического ряда. /Тема/						

	Классификация. Структурные особенности. Способы получения алифатических и ароматических галогенпроизводных. Физические свойства. Реакционная способность и химические свойства; механизмы реакций нуклеофильного замещения атомов галогена (SN1, SN2, SNi), реакций отщепления (E1, E2), реакций электрофильного замещения (SE) в ароматическом ряду. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
	Сравнительная характеристика алифатических и ароматических галогенпроизводных. /Ср /	1	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11 Э2	0	
	Раздел 5. Азотсодержащие органические соединения.						
5.1	Аминопроизводные углеводов алифатического ароматического ряда; диазо- и азосоединения. /Тема/						

	Классификация, структурные особенности. Номенклатура. Источники и способы получения, физические свойства. Химические свойства: основные и отличительные реакции, основность аминов, реакции солеобразования, особенности реакций аминов с азотистой кислотой. Реакции по бензольному кольцу ароматических аминов. Реакция диазотирования: соли диазония и их основные реакции. Реакции азосочетания. Азокрасители. /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11Л3.3 Э2	0	
	Раздел 6. Элементы биоорганической химии.						
6.1	Аминокислоты. Пептиды и белки. /Тема/						
	Аминокислоты: классификация, источники и способы получения, физические свойства. Химические свойства. Пептиды и белки: классификация, строение, образование полипептидов, гидролиз пептидов и денатурация белков. Понятие о биполярном ионе, специфические свойства α -, β - и γ -аминокислот. Значение белков. /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.11Л3.3 Э2	0	
	Раздел 7. Углеводы.						
7.1	Моносахариды, дисахариды, несахароподобные полисахариды. /Тема/						

	Классификация, строение и стереохимия, источники и способы получения, свойства, отдельные представители. Биологическое значение углеводов. Понятие о фотосинтезе. /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.11Л3.3 Э2	0	
	/Контр.раб./	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.11Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
	/Зачёт/	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Введение. Основы теоретической органической химии

Предмет органической химии и особенности органических соединений. Развитие теоретических представлений в органической химии. Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Особенности электронного строения и характеристика валентных состояний атома углерода. Электронное строение атома углерода и его особенности.

Химическая связь в органических соединениях

Основные характеристики ковалентной химической связи, механизмы образования. Ионная и водородная химические связи.

Пространственное строение органических молекул

Связи сигма- и пи-типа. Виды гибридизации атомных орбиталей атома углерода. Электронные эффекты в органических молекулах.

Номенклатура органических соединений

Тривиальная, систематическая и рациональная номенклатура.

Изомерия

Структурная и пространственная изомерия. Виды структурных изомеров. Цис- транс-изомерия, оптическая изомерия.

Классификация органических реакций

Типы, механизмы, равновесия и скорости, катализ. Реакционноспособные частицы. Свободные радикалы, карбокатионы, карбанионы, бирадикалы, ион-радикалы.

Углеводороды

Строение, номенклатура, источники и способы получения, физические свойства, реакционная способность и химические свойства: алканы, циклоалканы, алкены, алкадиены, алкины.

Ароматические углеводороды. Понятие ароматичности: правило Хюккеля, особенности ароматических соединений. правила ориентации в бензольном кольце.

Кислородсодержащие производные углеводородов

Гидроксипроизводные алифатических углеводородов (одно-, двух-, трехатомные спирты) и их производные (простые эфиры). Строение, классификация, изомерия, способы получения, физические свойства. Химические свойства: реакции с разрывом О-Н- и С-О-связей, реакции окисления. Сравнительная характеристика и отличительные особенности, специфические реакции.

Гидроксипроизводные ароматического ряда: фенолы, ароматические спирты

Классификация. Номенклатура. Способы получения, физические свойства. Химические свойства: реакции с разрывом О-Н-связи, реакции замещения ОН-групп, реакции по бензольному кольцу, реакции окисления.

Сравнительная характеристика и отличительные особенности фенолов и ароматических спиртов. Применение.

Оксосоединения: альдегиды и кетоны (насыщенные, ненасыщенные, алициклические, ароматические). Строение, сравнительная характеристика и способы получения в зависимости от типа карбонильного соединения. Химические свойства: реакции альдегидной группы, реакции по карбонильной группе, реакции по углеводородному радикалу и бензольному кольцу. Особенности α, β -ненасыщенных альдегидов и кетонов. Кетены. Отдельные представители, применение.

Карбоновые кислоты: одно- и многоосновные (насыщенные, ненасыщенные, алициклические, ароматические). Классификация, строение, способы получения, физические свойства. Химические свойства: сравнительная характеристика, отличительные особенности, специфические реакции. Высшие жирные кислоты.

Сложные эфиры: источники и способы получения, химические свойства. Масла и жиры: получение, свойства. Производство мыла.

Галогенпроизводные углеводородов

Моно-, ди- и полигалогенпроизводные. Галогенпроизводные ароматического ряда. Классификация. Структурные особенности. Способы получения алифатических и ароматических галогенпроизводных. Физические свойства. Реакционная способность и химические свойства; механизмы реакций нуклеофильного замещения атомов галогена (SN_1 , SN_2 , SN_i), реакций отщепления (E_1 , E_2), реакций электрофильного замещения (SE) в ароматическом ряду. Сравнительная характеристика алифатических и ароматических галогенпроизводных.

Азотсодержащие органические соединения

Аминопроизводные углеводородов алифатического ароматического ряда; диазо- и азосоединения. Классификация, структурные особенности. Номенклатура. Источники и способы получения, физические свойства. Химические свойства: основные и отличительные реакции, основность аминов, реакции солеобразования, особенности реакций аминов с азотистой кислотой. Реакции по бензольному кольцу ароматических аминов. Реакция диазотирования: соли диазония и их основные реакции. Реакции азосочетания. Азокрасители.

Элементы биоорганической химии

Аминокислоты. Пептиды и белки. Аминокислоты: классификация, источники и способы получения, физические свойства. Химические свойства. Пептиды и белки: классификация, строение, образование полипептидов, гидролиз пептидов и денатурация белков. Понятие о биполярном ионе, специфические свойства α -, β - и γ -аминокислот. Значение белков.

Углеводы

Моносахариды, дисахариды, несхароподобные полисахариды. Классификация, строение и стереохимия, источники и способы получения, свойства, отдельные представители. Биологическое значение углеводов. Понятие о фотосинтезе.

6.2. Темы письменных работ

Примеры тем рефератов:

1. Реакционноспособные частицы
2. Механизмы реакции нуклеофильного замещения
3. Механизмы реакций электрофильного присоединения
4. Белки. Строение, свойства, применение
5. Углеводы

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Коллоквиум, лабораторные работы, контрольные работы (текущие, рубежные, итоговые), тестовые задания.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Артеменко А. И.	Органическая химия: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2005
Л1.2	Агрономов А. Е.	Избранные главы органической химии: учеб. пособие	М.: Химия, 1990
Л1.3	Оганесян Э. Т.	Органическая химия: учебник	М.: Издательский центр "Академия", 2011
Л1.4	Грандберг И. И., Нам Н. Л.	Органическая химия: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2013
Л1.5	Березин Б. Д., Березин Д. Б.	Органическая химия: учеб. пособие для бакалавров	М.: Юрайт, 2012

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Несмеянов А. Н., Несмеянов Н. А.	Начала органической химии: в 2-х кн.	М.: Химия, 1974
Л2.2	Петров, Бальян, Трощенко, Петров А. А.	Органическая химия: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 1981
Л2.3	Дюга Г., Пенни К., Овчинников Ю. А.	Биоорганическая химия. Химические подходы к механизму действия ферментов	М.: Мир, 1983
Л2.4	Шабаров Ю. С.	Органическая химия: учебник для вузов : в 2-х кн.	М.: Химия, 1996
Л2.5	Физер Л., Физер М., Вульфсон Н. С.	Органическая химия. Углубленный курс	М.: Химия, 1970
Л2.6	Иванов В. Г., Горленко В. А., Гева О. Н.	Органическая химия: учебное пособие для студ. пед. вузов	М.: Мастерство, 2003
Л2.7	Марч Дж., Самойлова З. Е., Белецкая И. П.	Органическая химия. Реакции, механизмы и структура. Углубленный курс для университетов и химических вузов: в 4-х т.	М.: Мир, 1987

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.8	Терней А., Карпейская Е. И., Орлова Л. М., Суворов Н. Н.	Современная органическая химия: в 2-х т.	М.: Мир, 1981
Л2.9	Мищенко К. П., Равдель А. А.	Краткий справочник физико-химических величин	Л.: Химия, 1967
Л2.10	Быков Г. В.	История органической химии. (Структурная химия. Физическая органическая химия. Расчетные методы)	М.: Химия, 1976
Л2.11	Крам Д., Хэммонд Дж., Виноградова М. А., Несмеянов А. Р.	Органическая химия: учебник	М.: Мир, 1964
Л2.12	Вульфсон Н. С., Шпанов В. В., Володин В. С.	Препаративная органическая химия	М.-Л.: Химия, 1964

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ищенко О. В., Максикова А.В.	Синтез органических веществ: учеб. пособие к практическим занятиям и лабораторным работам для студентов специальностей 250100, 250400, 320700 дневной и заочн. форм обучения	Ангарск: АГТА, 2002
Л3.2	Сергеева О.Р.	Теоретические основы органической химии: Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Теоретические основы органической химии" для студентов хим. технологич. спец. дневной формы обучения.	Ангарск: АГТА, 2007
Л3.3	Сергеева О. Р., Томин В. П., Бадеников В. Я., Кривдин Л. Б.	Пространственное и электронное строение гетероатомных и карбоциклических соединений: монография	Иркутск: ИрГТУ, 1999
Л3.4	Ищенко О. В.	Органическая химия: учеб. пособие для бакалавров	Ангарск: АГТА, 2014

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Бокова, Т. И. Органическая химия : практикум / сост. Т. И. Бокова, Н. А. Кусякина, И. В. Васильцова. - Новосибирск : Золотой колос, 2014. - 140 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/515902 . – Режим доступа: по подписке. https://znanium.com/catalog/product/515902
Э2	Щербина, А. Э. Органическая химия. Основной курс.: Учебник / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; Под ред. А.Э. Щербины. - Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2013. - 808 с.: ил.; . - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006956-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/415732 . – Режим доступа: по подписке. https://znanium.com/catalog/product/415732

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNU GPL v2]
7.3.1.4	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.5	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]

7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.7	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.8	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]
7.3.1.9	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.10	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.11	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.5	Техэксперт
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Лекционные и практические занятия проводятся в амфитеатре, оснащённом проекционной техникой для показа презентаций.
8.2	Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории органической химии, оснащённой вытяжными шкафами для синтеза и очистки органических соединений.
8.3	В лаборатории 317 установлено следующее оборудование:
8.4	Технические средства обучения:
8.5	весы технические (электронные) SPU-402 г, рефрактометр ИРФ-454 Б2М (2), штативы деревянные с набором реактивов электроплитка (6), прибор для фильтрования при пониженном давлении, прибор для возгонки, холодильник Либиха (2), термометр ртутный, насадки Вюрца и Дина-Старка, делительная воронка, ступка фарфоровая с пестиком, чашка фарфоровая.
8.6	Посуда по органической химии: колбы круглодонные и плоскодонные, мерные цилиндры и стаканы,
8.7	воронки, пробирки, стеклянные капилляры.
8.8	Реактивы, необходимые для проведения лабораторных работ.
8.9	Специализированная мебель:
8.10	Доска (меловая) – 1 шт.
8.11	Стол-парта – 10 шт.
8.12	Стол лабораторный – 1 шт.
8.13	Стул офисный – 9 шт.
8.14	Табуретки лабораторные – 20 шт.
8.15	Шкаф вытяжной – 5 шт.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо освоить дисциплины базовой части математического и естественнонаучного цикла, а также профессионального цикла основной образовательной программы бакалавра в объёме, определяемым Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ».

Органическая химия в процессе подготовки химиков-технологов высшей квалификации занимает весьма важное место наряду с общей, неорганической, аналитической и физической химией. Условием глубокого и прочного овладения студентами органической химии является систематическая работа над курсом, подготовка к практическим занятиям и сознательное выполнение лабораторного практикума.

Курс «Органическая химия» предусматривает оптимальное использование теоретического материала, лабораторного оборудования и самостоятельной работы, то есть всего того, что позволит развить, углубить и закрепить знания студентов.

Теоретический материал преподносится в разных формах: лекции с элементами беседы, лекции-конференции, структурно-логические схемы и тезисы.

Дополнение, систематизация и обобщение материала осуществляется через эксперимент (лабораторные работы и демонстрационные опыты).

Закрепление полученных знаний осуществляется через контрольную работу, составленную в форме вопросов и задач.

Формы обучения: лекции, практические и лабораторные работы. Форма организации занятия – смешанная: лабораторные – индивидуальные и групповые (по 2-3 человека).

Формы контроля усвоения материала: защиты лабораторных работ, а также текущие, рубежные и итоговые контрольные работы. В конце обучения – зачет.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. 

И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Физическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химия**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72

в том числе:

аудиторные занятия 16

самостоятельная работ 52

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

зачеты 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	10	10	10	10
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	52	52	52	52
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кхн, доц., Фомина Л.В. 

Рецензент(ы):

ктн, зав.каф., Подоплелов Е.В. 

Рабочая программа дисциплины

Физическая химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

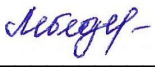
составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Дать теоретические представления о физико-химических закономерностях технологических процессов химических производств, с изучением которых студенты встретятся при дальнейшем обучении.

2. ЗАДАЧИ

2.1	-получение необходимых знаний для проведения физико-химических расчётов химических реакций;
2.2	-формирование представлений о количественных расчетах, лежащих в основе проектирования химико-технологических процессов любого профиля, протекающих при различных условиях;
2.3	-формирование навыков постановки физико-химических экспериментов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.09	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Общая и неорганическая химия
3.1.2	Органическая химия
3.1.3	Общая и неорганическая химия
3.1.4	Органическая химия
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Материаловедение
3.2.2	Механика жидкости и газа
3.2.3	Процессы и аппараты химической технологии
3.2.4	Техническая термодинамика и теплотехника
3.2.5	Физико-химия гетерогенных систем
3.2.6	Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии
3.2.7	Машины и аппараты химических производств
3.2.8	Общая химическая технология
3.2.9	Безопасность жизнедеятельности
3.2.10	Измельчение в химической промышленности
3.2.11	Материаловедение
3.2.12	Механика жидкости и газа
3.2.13	Процессы и аппараты химической технологии
3.2.14	Техническая термодинамика и теплотехника
3.2.15	Физико-химия гетерогенных систем
3.2.16	Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии
3.2.17	Машины и аппараты химических производств
3.2.18	Общая химическая технология
3.2.19	Безопасность жизнедеятельности
3.2.20	Измельчение в химической промышленности

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Знать:	
Уровень 1	физико-химические основы тепловых, массообменных, химических, каталитических процессов, лежащих в основе химико-технологических процессов, используя современные образовательные и информационные технологии
Уровень 2	физико-химические закономерности тепловых, массообменных, химических, каталитических процессов, лежащих в основе химико-технологических процессов, используя современные образовательные и информационные технологии
Уровень 3	взаимосвязь между тепловыми, массообменными, химическими, каталитическими процессами, лежащими в основе химико-технологических процессов, используя современные образовательные и информационные технологии
Уметь:	
Уровень 1	поддерживать оптимальные условия проведения химических реакций для получения целевого продукта, используя современные образовательные и информационные технологии
Уровень 2	выбирать оптимальные условия проведения химических реакций для получения целевого продукта, используя современные образовательные и информационные технологии
Уровень 3	прогнозировать оптимальные условия проведения химических реакций для получения целевого продукта, используя современные образовательные и информационные технологии
Владеть:	
Уровень 1	техникой термодинамических и кинетических измерений, используя современные образовательные и информационные технологии
Уровень 2	техникой и анализом результатов термодинамических и кинетических измерений, используя современные образовательные и информационные технологии
Уровень 3	техникой, анализом и прогнозированием результатов термодинамических и кинетических измерений, используя современные образовательные и информационные технологии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	физико-химические основы тепловых, массообменных и химических процессов, в том числе каталитических, лежащих в основе химико-технологических производств.
4.2	Уметь:
4.2.1	выбирать оптимальные условия проведения химических реакций для получения целевого продукта, прогнозировать течение сложных химических реакций при получении продуктов с заданными физико-химическими свойствами, проводить исследования и эксперименты в области физической химии, обрабатывать и анализировать экспериментальные данные.
4.3	Владеть:
4.3.1	техникой термодинамических и кинетических измерений; методами физико-химического анализа, используемыми для контроля течения химических реакций, методами обработки результатов термодинамических и кинетических экспериментов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте-ракт.	Примечание
	Раздел 1. Предмет и задачи физической химии. Законы термодинамики						
1.1	Место физической химии в системе химических дисциплин /Тема/						

	Формирование физической химии как самостоятельной дисциплины. Уравнения состояния идеального и реального газов. Теплоёмкость газа. /Лек/	2	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э2 Э3	0	
	Основные понятия термодинамики. Термодинамические свойства газов и газовых смесей. Теплоёмкость жидкостей и твёрдых тел в зависимости от температуры. /Ср/	2	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э2 Э3	0	
1.2	Законы термодинамики /Тема/						
	Постулаты термодинамики о равновесии и о температуре. Законы термодинамики. /Лек/	2	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
	Авторы и формулировки законов термодинамики. Работа расширения идеального газа в разных процессах. Обратимые и необратимые процессы. Принцип Каратеодори. Связь теплоёмкости с термодинамическими функциями. Расчет абсолютных значений энтропии. Применение первого закона термодинамики к физическим и химическим процессам. /Ср/	2	5	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Термохимия						
2.1	Законы термохимии /Тема/						
	Первый закон термохимии, закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Уравнение Кирхгофа. /Лек/	2	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
	Определение теплоты нейтрализации. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1	0	

	Расчёт изменения энтальпии и внутренней энергии химических реакций в зависимости от температуры. Приближённые методы расчёта теплот образования и сгорания. Вычисление изменения энтропии в химической реакции. Теплота растворения, теплота разведения. Методы расчета тепловых эффектов химических реакций и фазовых переходов. /Ср/	2	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э3	0	
2.2	Характеристические термодинамические функции /Тема/						
	Свободные энергии Гиббса и Гельмгольца, как критерии возможности протекания процессов. /Лек/	2	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3	0	
	Приближённые методы расчёта энергии Гиббса химических реакций. Термодинамическая теория химического сродства. Химический потенциал. Фугитивность, активность. Коэффициенты фугитивности и активности. Расчет энергии Гиббса и Гельмгольца химических реакций при различных температурах. /Ср/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Термодинамика химического равновесия						
3.1	Константа равновесия химической реакции /Тема/						

	Признаки химического равновесия. Термодинамическое обоснование принципа Ле Шателье. Закон действующих масс. Особенности равновесия гетерогенных реакций. /Лек/	2	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
	Способы смещения химического равновесия. Определение констант равновесия газовых реакций и реакций в растворах. Составление выражения для констант равновесия гетерогенных химических реакций. /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э2 Э3	0	
3.2	Уравнения Вант-Гоффа /Тема/						
	Уравнение изотермы химической реакции. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. /Лек/	2	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э2 Э3	0	
	Определение константы равновесия реакции в растворе. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1	0	
	Взаимосвязь между константами равновесия химической реакции, выраженными разными способами. Дифференциальная форма зависимости константы равновесия от давления. Расчёт константы равновесия химической реакции в зависимости от температуры. Стандартная энергия Гиббса химической реакции. /Ср/	2	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Термодинамика фазовых превращений						
4.1	Фазовые равновесия в однокомпонентных системах /Тема/						

	Правило фаз Гиббса. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Диаграмма состояния воды. /Лек/	2	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э2	0	
	Основные понятия фазового равновесия. Условие равновесия компонента в двух фазах гетерогенной системы. Фазовые переходы первого и второго родов. Теплота парообразования. /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3	0	
4.2	Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах /Тема/						
	Термический анализ. Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем. /Лек/	2	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э2	0	
	Построение диаграммы состояния бинарной системы "фенол - нафталин". /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1	0	
	Диаграмма системы с неограниченной растворимостью компонентов в жидком и твёрдом состояниях. Системы с ограниченной растворимостью в жидкой фазе. Моно- и энантиотропные фазовые переходы. Диаграммы состояния для случая образования химических соединений. Правило рычага. /Ср/	2	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э2	0	
	Диаграммы системы с неограниченной растворимостью компонентов в жидком состоянии и с ограниченной растворимостью в твёрдом состоянии. Сложные диаграммы состояния. /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э2	0	
	Раздел 5. Термодинамика растворов						
5.1	Основные свойства растворов /Тема/						

	Классификация растворов по агрегатному состоянию, концентрации растворённого вещества, термодинамическим свойствам. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. /Лек/	2	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.3 Э2	0	
5.2	Равновесие жидкость - пар /Тема/						
	Первый и второй законы Рауля. Закон Генри. Законы Гиббса-Коновалова. Перегонка и ректификация. Осмос. /Лек/	2	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э2	0	
	Различные способы выражения концентрации растворов. Вычисление изменения объёма при образовании реального раствора. Неидеальные растворы. Активность и методы ее расчета. Закон распределения. Экстракция. /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
	Растворимость газов в жидкостях. Растворимость твёрдых веществ в жидкостях. Криоскопия. Эбуллиоскопия. Расчёт коллигативных свойств растворов. /Ср/	2	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э2	0	
	Отклонения от закона Рауля. Неидеальные летучие смеси. Законы Вревского. Диаграммы состав-давление пара, состав-температура кипения для смеси летучих жидкостей. /Ср/	2	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 6. Химическая кинетика и катализ						
6.1	Кинетика химических реакций /Тема/						

	Скорость химической реакции, закон действующих масс. Константа скорости, порядок химической реакции. Кинетические уравнения реакций разных порядков. Зависимость скорости химической реакции от температуры. /Лек/	2	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.2 Э2	0	
	Определение зависимости скорости химической реакции от температуры. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1	0	
	Классификация химических реакций. Понятие об активных столкновениях. Понятие о сложных реакциях, стационарное и квазистационарное протекание реакций. Принцип независимости реакций. /Ср/	2	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.6 Э2 Э3	0	
	Определение кинетических параметров химических реакций по времени полупревращения. Временной и концентрационный порядки реакции. Методы расчёта константы скорости и порядка реакции. Расчет энергии активации, предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса, температурного коэффициента скорости реакции. /Ср/	2	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.6 Э2 Э3	0	
	Цепные и фотохимические реакции. /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3	0	
6.2	Представление о катализе /Тема/						

Классификация каталитических реакций. Механизмы действия катализаторов. Кинетические закономерности гомогенного и гетерогенного катализа. /Лек/	2	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э2	0	
Исследование влияния гомогенных катализаторов на скорость реакции путём колориметрических измерений. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1	0	
Теории каталитических реакций. Соотношение Бренстеда – Поляни. Скорость гомогенных каталитических реакций. Последовательность стадий гетерогенного катализа. Скорость гетерогенных каталитических реакций. /Ср/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.6	0	
Характеристики катализаторов: активность, селективность, температура зажигания, отравляемость, регенерируемость, удельная поверхность твёрдых катализаторов. Промоторы. /Ср/	2	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.6 Э1	0	
/Контр.раб./	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э2	0	
/Зачёт/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы по химической термодинамике

1. Сформулируйте первый закон термодинамики.
2. Расскажите о методах расчета тепловых эффектов химических реакций.
3. Проведите анализ дифференциальной формы уравнения Кирхгофа,

4. Сформулируйте второй закон термодинамики.
5. Дайте понятие энтропии.
6. Как рассчитывается изменение энтропии в различных процессах?
7. Сформулируйте третий закон термодинамики.
8. Как рассчитать изменение энтропии для химической реакции?
9. Что является критерием возможности протекания химических реакций?
10. Свободная энергия Гиббса и методы ее расчета.
11. Свободная энергия Гельмгольца и ее расчет.
12. Дайте определение химического потенциала.
13. Как зависит химический потенциал газообразного вещества от его давления?
14. Зачем введено понятие летучести?
15. Методы расчета летучести.
16. Особенности химического равновесия.
17. Как рассчитать константу химического равновесия?
18. Выведите уравнение изотермы химической реакции.
19. Проанализируйте уравнения изобары и изохоры химической реакции.
20. Особенности расчета константы равновесия гетерогенных реакций.

Вопросы по химической кинетике и катализу

1. Классификация катализаторов и каталитических процессов.
2. Интегральные методы расчёта порядка реакции.
3. Слитный механизм действия катализаторов. Состав активированного комплекса.
4. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа.
5. Интегральные методы вычисления константы скорости химической реакции.
6. Факторы, влияющие на константу скорости реакции. Её физический смысл, размерность.
7. Дифференциальные методы расчёта константы скорости химической реакции.
8. Характеристики катализаторов: отравляемость, промотирование, регенерируемость.
9. Аналитический расчёт энергии активации химической реакции.
10. Раздельный механизм действия катализаторов. Состав активированного комплекса.
11. Кинетика элементарных реакций второго порядка. Приведите примеры реакций.
12. Влияние температуры на скорость гомогенных процессов. Уравнение Аррениуса.
13. Классификация, механизм химических реакций. Примеры.
14. Кинетика элементарных реакций первого порядка. Приведите примеры реакций.
15. Кинетика элементарных реакций третьего порядка. Приведите примеры реакций.
16. Время полупревращения. Способы расчёта.
17. Дифференциальные методы определения порядка реакции.
18. Скорость химической реакции, энергия активации, кинетические кривые.
19. Классификация и характеристики катализаторов. Примеры каталитических реакций.
20. Запишите кинетическое уравнение для элементарной реакции $A + B = P$ в дифференциальной форме.
21. Молекулярность и порядок химической реакции. Примеры реакций.
22. Понятие скорости химической реакции (истинной, средней), единицы измерения.
23. Основной постулат химической кинетики. Запишите кинетическое уравнение для элементарной реакции $2A = 3P$.
24. Влияние температуры на скорость гомогенных процессов.
25. Сформулируйте основной закон химической кинетики. Запишите кинетическое уравнение для элементарной реакции $A + B = P + X$.
26. Характеристики катализаторов: активность, селективность, температура зажигания.
27. Сформулируйте основной закон химической кинетики. Запишите кинетическое уравнение для элементарной реакции $A + 2B = 2P + X$.
28. Характеристики катализаторов: насыпная плотность, удельная поверхность, гранулометрический состав.
29. Графический способ расчёта энергии активации химической реакции.
30. Задачи, решаемые химической кинетикой при проектировании химического производства.
31. Истинная и кажущаяся энергии активации гетерогенной каталитической реакции.

32. Законы химической кинетики. Составьте уравнение для скорости элементарной химической реакции: $3A=2B+C$.
33. Запишите выражение для времени полупревращения реакции первого порядка.
34. Механизм гетерогенной каталитической реакции.
35. Запишите выражение для времени полупревращения реакции второго порядка.
36. Способы вычисления скорости химической реакции по экспериментальным данным.
37. Запишите выражение для времени полупревращения реакции третьего порядка.
38. Стадии гетерогенной каталитической реакции.
39. Механизм неразветвлённой цепной реакции.
40. Механизм разветвлённой цепной реакции.
41. Полуостров воспламенения.
42. Фотохимические процессы. Скорость фотохимической реакции.
43. Законы фотохимии.

6.2. Темы письменных работ

Письменные работы программой не предусмотрены.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачёту, коллоквиум, контрольные работы, лабораторные работы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Стромберг А. Г., Семченко Д. П.	Физическая химия: учеб. пособие для хим. спец. вузов	М.: Высш. шк., 2003
Л1.2	Байрамов В. М.	Химическая кинетика и катализ. Примеры и задачи с решениями: учеб. пособие для студ. вузов	М.: Академия, 2003
Л1.3	Кудряшева Н. С., Бондарева Л. Г.	Физическая химия: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2012
Л1.4	Ипполитов Е.Г., Артемов А.В., Батраков В.В., Ипполитов Е. Г.	Физическая химия: учебник для студ. высш. учеб. заведений	М.: Издательский центр "Академия", 2005

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Стромберг А. Г., Лельчук Х. А., Картушинская А. И., Стромберг А. Г.	Сборник задач по химической термодинамике: учеб. пособие для хим. и хим.-технол. спец.	М.: Высш. шк., 1985
Л2.2	Зимон А. Д.	Физическая химия: учебник для вузов	М.: Агар, 2003
Л2.3	Краснов К., Воробьев Н. К., Годнев И. Н., Васильева В. Н., Васильев В. П., Киселева В. Л., Белоногов К. Н., Гостикин В. П., Краснов К. С.	Физическая химия: учебник для вузов: в 2-х кн.	М.: Высш. шк., 2001

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Кузнецова Т. А.	Физическая химия: учебно-методическое пособие	Ангарск: АНГТУ, 2018
ЛЗ.2	Воропаева Т. К., Ищенко О.В.	Физическая химия: учеб. пособие по физической химии для студентов химико-технологических и технологических спец. высш. учеб. заведений заочной формы обучения	Ангарск: АГТА, 2010
ЛЗ.3	Воропаева Т. К., Кузнецова Т. А.	Физическая химия: учеб. пособие по вып. лаб. работ	Ангарск: АГТА, 2010
ЛЗ.4	Воропаева Т. К., Кузнецова Т. А.	Справочное пособие по химической термодинамике: учеб.-метод. пособие по выполнению расчетных работ по физической химии	Ангарск: АГТА, 2013
ЛЗ.5	Воропаева Т. К., Ищенко О. В.	Формальная кинетика: метод. пособие по выполнению лабораторных работ при подготовке бакалавров, обучающихся по направлению "Химическая технология"	Ангарск: АГТА, 2013
ЛЗ.6	Воропаева Т. К.	Формальная кинетика химических: метод. указ. для бакалавров (18.03.01 направлений подготовки) дневной и заочной форм обучения	Ангарск: АНГТУ, 2016

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Кругляков, П. М. Лабораторный практикум по физической и коллоидной химии : учебно-методическое пособие / П. М. Кругляков, А. В. Нуштаева, Н. Г. Вилкова, А. А. Шумкина. - Пенза: Изд-во ПГУ, 2011. - 80 с. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/365163
Э2	Бажин, Н. М. Начала физической химии: Учебное пособие / Бажин Н.М., Пармон В.Н. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 332 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009055-9. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/420417
Э3	Романенко, Е. С. Физическая химия : учебное пособие / Е. С. Романенко, Н. Н. Францева. - Ставрополь : Параграф, 2012. - 88 с. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/515050

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNU GPL v2]
7.3.1.4	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.5	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.7	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.8	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]
7.3.1.9	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.10	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.11	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам

7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Лекционные и практические занятия проходят в аудиториях, обеспеченных персональным компьютером с программным обеспечением.
8.2	Лабораторные занятия проходят в специализированной лаборатории, при выполнении лабораторных работ используются учебно-лабораторные комплексы, pH-метры, спектрофотометры, термостат, персональный компьютер с программным обеспечением, лабораторная посуда, химические реактивы.
8.3	Технические средства обучения: весы технические (электронные) 402 г (2), весы аналитические ВЛР-200 г, электроплитка, иономер универсальный-ЭВ-74, иономер pH-метр (150М), фотометр-КФК-2, КФК-3, рефрактометр ИРФ-454, спектрофотометр-ПЭ-5300В, комплект: «Центральный контроллер» + «термостат» + «электрохимия»; комплект: «Центральный контроллер» + «термический анализ».
8.4	Штативы металлические с набором лапок и колец, набор для титрования: бюретки, воронки, пипетки, груши, колбы, мерные цилиндры и стаканы.
8.5	Реактивы, необходимые для проведения лабораторных работ.
8.6	Наглядные средства обучения: стенды: Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева; ряд напряжений металлов; растворимость в воде солей и гидроксидов.
8.7	Специализированная мебель: доска (меловая); стол преподавателя; стол островной на 12 мест; стул офисный; табуретки лабораторные; шкаф вытяжной.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
Курс «Физическая химия» предусматривает оптимальное использование теоретического материала, лабораторного оборудования и самостоятельной работы, то есть всего того, что позволит развить, углубить и закрепить знания студентов. Теоретический материал преподносится в разных формах: лекции с элементами беседы, структурно-логической схемы и тезисов. Дополнение, систематизация и обобщение материала осуществляется через эксперимент (лабораторные работы и демонстрационные опыты). Формы обучения: лекции, практические занятия и лабораторные работы. Форма организации занятия – смешанная: лабораторные – индивидуальные и групповые (по 2-3 человека). Формы контроля усвоения материала: отчеты по лабораторным работам, коллоквиум, самостоятельные работы. В конце обучения зачёт. Курс «Физическая химия» использует фундаментальные законы физики, химии, широко применяет математический аппарат. Кроме того, для изучения данного курса необходимо знание свойств неорганических и органических веществ. При экспериментальном выполнении лабораторных работ используются различные аналитические (титриметрия) и физико-химические методы (фотоколориметрия, кондуктометрия, потенциометрия) исследования. Поэтому курс «Физическая химия» излагается после изучения курсов высшей математики, физики, неорганической, аналитической, органической химии и физико-химических методов анализа. Знания, полученные при изучении данного курса, необходимы для изучения коллоидной химии, курса общей химической технологии, специальных курсов кафедры в объеме, определяемым Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования. При чтении лекций целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д. В рамках лекционных занятий можно заслушать и обсудить подготовленные студентами доклады. Поскольку лекции читаются для одной группы студентов (20–25 чел.) непосредственно в аудитории контролируется усвоение материала основной массой студентов путем устного тестирования по отдельным модулям дисциплины. При проведении практических занятий преподавателю рекомендуется не менее 1 часа из двух (50 %

времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом: вводная часть (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены); беглый опрос; самостоятельное решение задач; разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности. По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу подвести итоги его изучения (например, провести самостоятельную работу в целом по разделу), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется: провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы; проверить план выполнения лабораторных работ, подготовленный студентом дома; оценить работу студента в лаборатории и полученные им данные. Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. При этом часть работ может не носить обязательный характер, а выполняться в рамках самостоятельной работы по курсу. В ряд работ целесообразно включить разделы с дополнительными элементами научных исследований, которые потребуют углубленной самостоятельной проработки теоретического материала. Приведенный перечень лабораторных работ может быть скорректирован по разделам дисциплины в рамках отведенного количества часов на выполнение лабораторного практикума, а также дополнен другими лабораторными работами.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы: подготовка докладов (по желанию студента); выполнение самостоятельных работ разнообразного характера (решение задач, подбор и изучение литературных источников, составление тестовых вопросов); выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2015 г.

И.И. Истомина

Экономика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144

в том числе:

аудиторные занятия 18

самостоятельная работ 117

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Практические	10	10	10	10
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	117	117	117	117
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и): 
ст.преп., Козлова К.А. _____

Рецензент(ы): 
к.тн, зав.каф., Подоплелов Е.В. _____

Рабочая программа дисциплины
Экономика

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:
15.03.02 Технологические машины и оборудование
одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.
Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у будущих бакалавров научного экономического мировоззрения и экономического мышления, необходимых для понимания сути экономических явлений и процессов, создание целостного представления об экономической жизни общества на микро- и макроуровнях.

2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование систематизированного представления относительно основных экономических теорий;
2.2	усвоение основных категорий экономической теории и определение наличия взаимосвязей между ними;
2.3	изучение закономерностей формирования спроса и предложения, выявление возможностей и условий установления равновесия на рынке единичного товара;
2.4	формирование представления о различных рыночных структурах;
2.5	изучение системы показателей, характеризующих затраты и результаты деятельности фирмы, особенности их динамики в различных условиях;
2.6	рассмотрение основ теории потребительского выбора и подхода к определению оптимального выбора потребителя;
2.7	приобретение навыков определения объема и структуры ВВП, а также расчета показателей системы национальных счетов;
2.8	формирование знаний о содержании и формах осуществления макроэкономической политики государства для достижения устойчивого экономического роста;
2.9	изучение особенностей социально-экономических процессов, происходящих в обществе;
2.10	формирование базовых навыков финансового планирования и управления личными финансами.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.10	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися в рамках общеобразовательной школы
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Экономика и управление химическим и нефтеперерабатывающим производством

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня;

Знать:

Уровень 1	теоретические основы и принципы организации предпринимательской деятельности фирмы;
Уровень 2	понятие издержек и их классификацию;
Уровень 3	основные принципы максимизации прибыли в условиях различных конкурентных структур.

Уметь:

Уровень 1	оперировать основными понятиями и категориями при осуществлении предпринимательской деятельности;
Уровень 2	применять полученные теоретические знания о затратах и доходах при оценке производственных процессов и явлений, аргументировать свои выводы;

Уровень 3	формулировать основные пути снижения издержек производства и обращения, и роста финансовых результатов в области профессиональной деятельности.
Владеть:	
Уровень 1	навыком расчета показателей, характеризующих затраты и результаты деятельности фирмы;
Уровень 2	навыком расчета и интерпретации показателей, характеризующих затраты и результаты деятельности фирмы, с целью принятия оптимальных решений в области профессиональной деятельности;
Уровень 3	методами максимизации прибыли в условиях различных конкурентных структур.
УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
Знать:	
Уровень 1	основные понятия, категории и инструменты экономической теории; различные типы экономических систем; основы теории поведения потребителя.
Уровень 2	рыночные механизмы спроса и предложения на микро- и макроуровнях; особенности функционирования фирм в условиях различных конкурентных структур;
Уровень 3	направления экономической политики государства, осознает их влияние на состояние экономики и благосостояние граждан.
Уметь:	
Уровень 1	оперировать основными категориями и понятиями дисциплины «экономика»; определять с помощью кривых производственных возможностей альтернативные издержки;
Уровень 2	оценивать величину и уровень спроса и определять потребительское поведение; измерять величину и уровень предложения и определить поведение производителя; определять типы и уровни инфляции и безработицы;
Уровень 3	формулировать актуальные макроэкономические цели общества, реализация которых является приоритетной на конкретном этапе хозяйственного развития; распознавать и обобщать сложные взаимосвязи, оценивать экономические процессы и явления.
Владеть:	
Уровень 1	понятийным аппаратом по всему спектру ключевых тем дисциплины «экономика» в объеме пройденного материала; навыком определения оптимума потребителя в условиях кардиналистского и ординалистского подхода к оценке полезности;
Уровень 2	графическим и алгебраическим способами определения рыночного равновесия фирмы в условиях различных конкурентных структур, с целью принятия оптимальных решений в области предпринимательской деятельности;
Уровень 3	современными методами расчета и анализа основных макроэкономических показателей; навыками устного и письменного аргументированного изложения собственной позиции на современные социально-экономические события и процессы.
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
Знать:	
Уровень 1	теоретические основы осуществления личного экономического и финансового планирования;
Уровень 2	теоретические основы и способы осуществления личного экономического и финансового планирования;
Уровень 3	теоретические основы, способы и методы осуществления личного экономического и

	финансового планирования, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов.
Уметь:	
Уровень 1	оперировать основными принципами формирования экономической культуры и финансовой грамотности;
Уровень 2	оперировать основными принципами формирования и развития экономической культуры и финансовой грамотности;
Уровень 3	оперировать основными принципами формирования и развития экономической культуры и финансовой грамотности, а также методами управления личными финансами на основе использования финансовых инструментов, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов.
Владеть:	
Уровень 1	навыками решения типичных задач в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на всех этапах жизненного цикла;
Уровень 2	методами оценки и выбора инструментов управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей;
Уровень 3	методами оценки и минимизации индивидуальных рисков, связанных с экономической деятельностью для достижения поставленных финансовых целей в области управления личными финансами.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные понятия, категории и инструменты экономической теории;
4.1.2	различные типы экономических систем;
4.1.3	основы теории поведения потребителя.
4.1.4	понятие издержек и их классификацию;
4.1.5	теоретические основы и принципы организации предпринимательской деятельности фирмы;
4.1.6	рыночные механизмы спроса и предложения на микро- и макроуровнях;
4.1.7	особенности функционирования фирм в условиях различных конкурентных структур;
4.1.8	основные принципы максимизации прибыли в условиях различных конкурентных структур;
4.1.9	направления экономической политики государства, осознает их влияние на состояние экономики и благосостояние граждан;
4.1.10	теоретические основы, способы и методы осуществления личного экономического и финансового планирования, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов.
4.2	Уметь:
4.2.1	оперировать основными категориями и понятиями дисциплины «экономика»;
4.2.2	определять с помощью кривых производственных возможностей альтернативные издержки;
4.2.3	оценивать величину и уровень спроса и определять потребительское поведение;
4.2.4	измерять величину и уровень предложения и определить поведение производителя;
4.2.5	оперировать основными понятиями и категориями при осуществлении предпринимательской деятельности;
4.2.6	определять типы и уровни инфляции и безработицы;
4.2.7	формулировать актуальные макроэкономические цели общества, реализация которых является приоритетной на конкретном этапе хозяйственного развития;
4.2.8	распознавать и обобщать сложные взаимосвязи, оценивать экономические процессы и явления;
4.2.9	применять полученные теоретические знания о затратах и доходах при оценке производственных процессов и явлений, аргументировать свои выводы;

4.2.10	формулировать основные пути снижения издержек производства и обращения, и роста финансовых результатов в области профессиональной деятельности;
4.2.11	оперировать основными принципами формирования и развития экономической культуры и финансовой грамотности, а также методами управления личными финансами на основе использования финансовых инструментов, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов.
4.3	Владеть:
4.3.1	понятийным аппаратом по всему спектру ключевых тем дисциплины «экономика» в объеме пройденного материала;
4.3.2	навыком определения оптимума потребителя в условиях кардиналистского и ординалистского подхода к оценке полезности;
4.3.3	графическим и алгебраическим способами определения рыночного равновесия фирмы в условиях различных конкурентных структур, с целью принятия оптимальных решений в области предпринимательской деятельности;
4.3.4	навыком расчета и интерпретации показателей, характеризующих затраты и результаты деятельности фирмы, с целью принятия оптимальных решений в области профессиональной деятельности;
4.3.5	методами максимизации прибыли в условиях различных конкурентных структур;
4.3.6	современными методами расчета и анализа основных макроэкономических показателей;
4.3.7	навыками устного и письменного аргументированного изложения собственной позиции на современные социально-экономические события и процессы;
4.3.8	навыками решения типичных задач в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на всех этапах жизненного цикла;
4.3.9	методами оценки и выбора инструментов управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей;
4.3.10	методами оценки и минимизации индивидуальных рисков, связанных с экономической деятельностью для достижения поставленных финансовых целей в области управления личными финансами.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы микроэкономики						
1.1	Экономическая теория как наука /Тема/						

	Предмет экономической теории. Разделы современной экономической теории. Функции экономической теории и ее место в системе экономических наук. Методология экономической теории. Экономические потребности, блага и ресурсы. Ограниченность экономических ресурсов. Основные типы экономических систем и их характеристики. Экономический выбор. Факторы производства. Производственные возможности общества. Кривая производственных возможностей (КПВ). Альтернативные затраты. Закон возрастания дополнительных (альтернативных) затрат. Закон убывающей доходности. История развития экономической теории, современные школы и направления /Лек/	4	0,5	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2	0	
	Устный опрос, решение практических заданий /Пр/	4	1	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2	0	
	Подготовка к устному опросу, решение практических заданий, самостоятельное изучение некоторых вопросов /Ср/	4	8	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.2	Рынок и рыночный механизм /Тема/						

	Рынок и его функции. Классификация рынков. Сущность спроса. Закон спроса. Кривая спроса. Факторы, влияющие на спрос. Исключения из закона спроса. Понятие эластичности спроса и ее виды. Сущность предложения. Закон предложения. Кривая предложения. Факторы, влияющие на предложение. Понятие эластичности предложения. Взаимодействие спроса и предложения (равновесная цена и равновесное количество товара, дефицит и излишек). /Лек/	4	1	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2	0	
	Устный опрос, решение практических заданий /Пр/	4	1	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к устному опросу, решение практических заданий, самостоятельное изучение некоторых вопросов /Ср/	4	9	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.3	Основы теории потребительского поведения /Тема/						

	Полезность товара, ее сущность и способы определения. Количественный поход в теории потребительского поведения. Общая и предельная полезность. Закон убывания предельной полезности. Правило равновесия потребителя. Порядковый подход в теории потребительского поведения. Кривая безразличия. Эффект замещения и эффект дохода. Предельная норма замещения. Бюджетное ограничение и равновесие потребителя. /Лек/	4	0,5	УК-10	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э2	0	
	Устный опрос /Пр/	4	0,5	УК-10	Л1.1 Э1	0	
	Подготовка к устному опросу, самостоятельное изучение некоторых вопросов /Ср/	4	7	УК-10	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.4	Теория организации фирмы /Тема/						
	Предпринимательская деятельность предприятия (фирмы). Издержки фирмы, их сущность и классификация. Бухгалтерская, экономическая и нормальная прибыль. Принцип максимизации прибыли. /Лек/	4	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э2	0	
	Устный опрос, решение практических заданий /Пр/	4	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к устному опросу, решение практических заданий, самостоятельное изучение некоторых вопросов /Ср/	4	10	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.5	Фирма в условиях различных конкурентных структур /Тема/						

	Конкуренция: понятие и сущность. Фирма в условиях совершенной конкуренции. Фирма в условиях монополии. Монополистическая конкуренция. Олигополия. /Лек/	4	0,5	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2	0	
	Устный опрос /Пр/	4	0,5	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к устному опросу, самостоятельное изучение некоторых вопросов /Ср/	4	10	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 2. Основы макроэкономики						
2.1	Макроэкономика как составная часть экономической теории /Тема/						
	Макроэкономика, её понятие и цели. Национальный объём производства и методы его измерения. Номинальные и реальные показатели. Показатели в системе национальных счетов и их соотношение. Рыночный механизм макроэкономического равновесия. /Лек/	4	1	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2	0	
	Устный опрос, решение практических заданий /Пр/	4	1	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к устному опросу, решение практических заданий, самостоятельное изучение некоторых вопросов /Ср/	4	8	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
2.2	Основные проблемы макроэкономики: экономический цикл, безработица и инфляция /Тема/						

	Экономические циклы: сущность и содержание. Фазы цикла. Безработица: сущность и измерение. Формы безработицы. Социально-экономические последствия безработицы. Инфляция: сущность, виды, измерение. Последствия инфляции. /Лек/	4	0,5	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э8	0	
	Устный опрос, решение практических заданий /Пр/	4	1	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к устному опросу, решение практических заданий, самостоятельное изучение некоторых вопросов /Ср/	4	8	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6 Э8	0	
2.3	Деньги, банки и денежно-кредитная политика /Тема/						
	Понятие и сущность денег, их функции. Банковская система и предложение денег. Денежные агрегаты. Спрос на деньги и равновесие на денежном рынке. Денежно-кредитная политика. /Лек/	4	0,5	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э8	0	
	Устный опрос, решение практических заданий /Пр/	4	1	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к устному опросу, решение практических заданий, самостоятельное изучение некоторых вопросов /Ср/	4	10	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6 Э8	0	
2.4	Финансовая система и бюджетно-налоговая политика /Тема/						

	Финансовая система, государственный бюджет, способы финансирования бюджетного дефицита. Бюджетно-налоговая (фискальная политика). Налоги и налоговая политика. /Лек/	4	1	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э7 Э8 Э9	0	
	Устный опрос, решение практических заданий /Пр/	4	1	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к устному опросу, решение практических заданий, самостоятельное изучение некоторых вопросов /Ср/	4	10	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
2.5	Экономический рост и международные экономические отношения /Тема/						
	Экономический рост – понятие и экономическая категория. Типы, темпы и модели экономического роста. Внешняя торговля и торговая политика, платёжный баланс. Валютная система и валютный курс. /Лек/	4	0,5	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э2 Э8	0	
	Устный опрос /Пр/	4	0,5	УК-10	Л1.1 Л1.2	0	
	Подготовка к устному опросу, самостоятельное изучение некоторых вопросов /Ср/	4	10	УК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6 Э8	0	
	Раздел 3. Основы финансовой грамотности						
3.1	Персональное финансовое планирование /Тема/						

	Понятие персонального финансового планирования. Горизонт планирования. Личные доходы (номинальные, реальные), личные расходы. Факторы, влияющие на личные доходы и расходы. Альтернативность текущего потребления и сбережения. /Лек/	4	0,5	УК-2 УК-10	Э3 Э10	0	
	Решение практических заданий /Пр/	4	1	УК-2 УК-10	Э3	0	
	Решение практических заданий, самостоятельное изучение некоторых вопросов /Ср/	4	6	УК-2 УК-10	Э3 Э4 Э5 Э6 Э10	0	
3.2	Основные принципы и технологии ведения личного бюджета /Тема/						
	Понятие личного бюджета. Основные компоненты ведения личного бюджета. Жизненный цикл индивида и его влияние на личный бюджет. /Лек/	4	0,5	УК-2 УК-10	Э3 Э10	0	
	Решение практических заданий /Пр/	4	0,5	УК-2 УК-10	Э3	0	
	Решение практических заданий, самостоятельное изучение некоторых вопросов /Ср/	4	6	УК-2 УК-10	Э3 Э4 Э5 Э6 Э10	0	
	Раздел 4. Контроль						
4.1	Контрольная работа /Тема/						
	Подготовка контрольной работы /Ср/	4	14,5	УК-2 УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
	Защита контрольной работы /Контр.раб./	4	0,5	УК-2 УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

4.2	Экзамен /Тема/						
	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	9	УК-2 УК-10 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для промежуточного контроля знаний

1. Функции экономической теории и ее место в системе экономических наук.
2. Методология экономической теории.
3. Экономические потребности, блага и ресурсы. Ограниченность экономических ресурсов.
4. Основные типы экономических систем и их характеристики.
5. Экономический выбор. Факторы производства.
6. Производственные возможности общества. Кривая производственных возможностей (КПВ).
7. Альтернативные затраты. Закон возрастания дополнительных (альтернативных) затрат. Закон убывающей доходности.
8. Зарождение экономической мысли. Первые школы экономической теории.
9. Меркантилизм, физиократы и классическая школа политической экономии.
10. Экономические теории, альтернативные классической политэкономии.
11. Современные школы экономической мысли.
12. Рынок и его функции. Классификация рынков.
13. Сущность спроса. Закон спроса. Кривая спроса. Факторы, влияющие на спрос. Исключения из закона спроса.
14. Понятие эластичности спроса и ее виды.
15. Сущность предложения. Закон предложения. Кривая предложения. Факторы, влияющие на предложение.
16. Понятие эластичности предложения.
17. Взаимодействие спроса и предложения (равновесная цена и равновесное количество товара, дефицит и излишек).
18. Количественный подход в теории потребительского поведения. Общая и предельная полезность. Закон убывания предельной полезности. Правило равновесия потребителя.
19. Порядковый подход в теории потребительского поведения. Кривая безразличия. Эффект замещения и эффект дохода. Предельная норма замещения. Бюджетное ограничение и равновесие потребителя.
20. Предпринимательская деятельность предприятия (фирмы).
21. Издержки фирмы, их сущность и классификация.
22. Бухгалтерская, экономическая и нормальная прибыль. Принцип максимизации прибыли.
23. Фирма в условиях совершенной конкуренции.
24. Фирма в условиях монополии.
25. Монополистическая конкуренция на рынке.
26. Олигополия на рынке.
27. Макроэкономика, её понятие и цели.
28. Национальный объем производства и методы его измерения. Номинальные и реальные показатели.
29. Показатели в системе национальных счетов и их соотношение.
30. Сущность макроэкономического равновесия национальной экономики. Совокупный спрос и совокупное предложение.
31. Экономические циклы: сущность и содержание. Фазы цикла.
32. Безработица: сущность и измерение. Формы безработицы. Социально-экономические

последствия безработицы.

33. Инфляция: сущность, виды, измерение. Последствия инфляции.
34. Понятие и сущность денег, их функции.
35. Банковская система и предложение денег. Денежные агрегаты.
36. Спрос на деньги и равновесие на денежном рынке.
37. Денежно-кредитная политика.
38. Финансовая система, государственный бюджет, способы финансирования бюджетного дефицита.
39. Бюджетно-налоговая (фискальная политика).
40. Налоги и налоговая политика.
41. Экономический рост – понятие и экономическая категория.
42. Типы, темпы и модели экономического роста.
43. Внешняя торговля и торговая политика, платёжный баланс.
44. Валютная система и валютный курс.
45. Понятие персонального финансового планирования. Горизонт планирования.
46. Личные доходы (номинальные, реальные), личные расходы. Факторы, влияющие на личные доходы и расходы.
47. Понятие личного бюджета и основные принципы его ведения.

6.2. Темы письменных работ

Тематика теоретических вопросов контрольной работы

1. Основные этапы развития экономической теории. Главные направления развития современной экономической мысли.
2. Характеристика рынка труда. Понятие и виды безработицы.
3. Доходы и расходы потребителя, формирование личного бюджета.
4. Ограниченность ресурсов и кривая производственных возможностей (КПВ). Закон убывающей доходности и закон возрастания альтернативных затрат.
5. Налоги и налоговая система. Кривая Лаффера.
6. Налоги и иные обязательные платежи, возможность получения вычетов и льгот.
7. Типы рынков. Классификация рынков по форме конкуренции.
8. Взаимосвязь между инфляцией и безработицей. Кривая Филипса. Стагфляция.
9. Виды расчетов и платежей в повседневной жизни индивида: наличные, безналичные, электронные.
10. Понятие, сущность и функции рынков.
11. Международная валютная система и валютный курс. Колебания валютного курса и инструменты его регулирования.
12. Виды пенсионных выплат и факторы, влияющие на их размер.
13. Закон спроса. Факторы, влияющие на спрос. Исключения из закона спроса. Графическое отображение изменения спроса и объема спроса.
14. Понятие и основные элементы банковской системы. Особенности современных банковских систем.
15. Роль кредита в достижении финансовых целей индивида.
16. Закон предложения. Факторы, влияющие на предложение. Графическое отображение изменения предложения и объема предложения.
17. Особенности переходной экономики. Основные характеристики плановой экономики. Формирование реальных рыночных отношений. Приватизация. Переходная экономика в России.
18. Современные платежные средства. Банковские платежные системы, банковские счета, дебетовые и кредитные банковские карты.
19. Рыночное равновесие. Равновесная цена и равновесный объем. Графически показать, каким образом влияют на равновесную цену изменение спроса и предложения. Устойчивое и неустойчивое рыночное равновесие.
20. Торговый баланс. Внешнеторговый мультипликатор.
21. Банковские вклады (депозиты) граждан, их характеристики.
22. Прямая эластичность спроса по цене. Факторы, определяющие эластичность спроса по цене. Графическое отображение эластичного, неэластичного, абсолютно эластичного, абсолютно неэластичного спроса и спроса с единичной эластичностью.

23. Сущность, цели, основные характеристики экономического роста. Факторы экономического роста.
24. Система страхования банковских вкладов. Типы сберегательного поведения граждан в России, типичные ошибки.
25. Перекрестная эластичность спроса. Понятие взаимозаменяемых, взаимодополняемых и независимых товаров.
26. Инфляция. Виды инфляции. Социально-экономические последствия инфляции. Антиинфляционное регулирование экономики.
27. Виды страхования: имущественное, личное, страхование ответственности.
28. Эластичность спроса по доходу. Понятие качественных и некачественных товаров.
29. Государственное распределение доходов. Система социальной защиты.
30. Понятие потребителя в российском законодательстве, его права.
31. Общая характеристика субъектной структуры рыночного хозяйства. Модель их взаимодействия.
32. Денежно-кредитная политика государства. Графическое отображение спроса и предложения денег. Модель IS-LM.
33. Типичные случаи нарушения прав потребителей, в том числе в финансовой сфере, способы защиты от них.
34. Экономические цели в рыночной системе хозяйствования.
35. Методология исчисления основных макроэкономических показателей (национальный доход, личный доход, располагаемый доход).
36. Правила безопасности при пользовании банковскими картами, интернетбанкингом, мобильным банкингом, электронными денежными средствами.
37. Понятие и виды издержек производства. Динамика издержек производства в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном периоде.
38. Цикличность развития экономики. Теория кризисов.
39. Организации, защищающие права потребителей в Российской Федерации: Роспотребнадзор, Банк России, общественные организации потребителей.
40. Факторы производства. Рынок труда (спрос и предложение труда, заработная плата, занятость).
41. Внешняя торговля и торговая политика. Платежный баланс страны.
42. Иностранная валюта, валютный курс.
43. Факторы производства. Рынок капитала (процентная ставка, инвестиции).
44. Совокупное предложение. Кривая совокупного предложения в краткосрочном и долгосрочном периоде.
45. Бизнес, тенденции его развития и риски.
46. Факторы производства. Рынок земли (рента).
47. Макроэкономическое равновесие модели «совокупный спрос – совокупное предложение».
48. Структура доходов по их видам у различных социальных групп и на разных этапах жизненного цикла.
49. Количественный подход оценки полезности. Общая и предельная полезность. Потребительское равновесие.
50. Понятие ВВП и ВВП, способы их измерения (по добавленной стоимости, по доходам, по расходам).
51. Понятие сбережений и инвестиций в условиях личного финансового планирования.
52. Порядковый подход оценки полезности. Кривая безразличия, бюджетное ограничение и равновесие потребителя.
53. Понятие и основные элементы совокупного спроса. Кривая совокупного спроса. Действие эффекта процентной ставки, эффекта богатства и эффекта импортных закупок.
54. Понятие ценных бумаг и их виды. Практика использования ценных бумаг в персональном финансовом планировании.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос, решение практических заданий, контрольная работа, итоговый тест по дисциплине.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Носова С. С.	Экономическая теория: учебник	М.: КНОРУС, 2016
Л1.2	Мамаева Л. Н.	Экономическая теория: учебник	Ростов н/Д: Феникс, 2015

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Добрынин А. И., Журавлева Г. П.	Экономическая теория: учебник	М.: ИНФРА-М, 2013
Л2.2	Басовский Л. Е., Басовская Е. Н.	Экономическая теория: учеб. пособие	М.: ИНФРА-М, 2013
Л2.3	Журавлева Г. П.	Экономическая теория (политэкономика): учебник	М.: ИНФРА-М, 2013

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Полянская, И. К. Экономическая теория. Практикум : учебное пособие / И.К. Полянская, А.Ф. Хурматуллина. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 137 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-112429-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2142646 . – Режим доступа: по подписке.
Э2	Экономическая теория : учебно-методическое пособие / Е. Д. Абрамов, С. В. Манукянц, Н. А. Уткина, А. Г. Фурин ; под. ред. А. Г. Фурина. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2023. - 60 с. - ISBN 978-5-8158-2322-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2074374 . – Режим доступа: по подписке.
Э3	Кокорев Р. Финансовая грамотность для студентов вузов: учебное пособие / Р. Кокорев [и др]. - М.: ФСМЦ ЭФМГУ [Электронный ресурс]. – URL: http://finuch.ru
Э4	Официальный сайт журнала «Российский экономический журнал» - URL: http://www.re-j.ru/
Э5	Официальный сайт журнала «Вопросы экономики» - URL: https://www.vopreco.ru/jour
Э6	Официальный сайт журнала «Мировая экономика и международные отношения» - URL: https://www.imemo.ru/publications/periodical/meimo
Э7	Официальный сайт Министерство по налогам и сборам РФ - URL: https://www.nalog.ru/rn38/
Э8	Официальный сайт Центральный банк РФ - URL: https://cbr.ru/
Э9	Информационный портал «Бюджет РФ» - URL: https://budgetrf.ru/
Э10	Баранова, А. Ю. Финансовая грамотность : учебное пособие / А.Ю. Баранова. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 225 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1865717. - ISBN 978-5-16-017667-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2161435 . – Режим доступа: по подписке.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]

7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов.
8.2	Специализированная мебель на на 130 посадочных мест: стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.; кафедра – 1 шт.
8.3	Технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.
8.4	Аудитории для самостоятельной работы:
8.5	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.6	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.7	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.
8.8	
8.9	

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ	
Залогом успешного овладения материалом учебной дисциплины «Экономика» обучающимися технических направлений подготовки ВУЗа является систематическая, глубокая и творческая работа на лекциях и практических занятиях, а также самостоятельная работа в соответствии с материалами предусмотренными настоящей рабочей программой. Основной целью лекционных занятий является получение обучающимися систематизированных знаний по следующим основным вопросам: экономическая теория как наука; основные этапы ее развития, школы и направления; рынок и рыночный механизм; основы теории потребительского поведения; теория производства фирмы; макроэкономика, как составная часть экономической теории; основные проблемы макроэкономики: экономический цикл, безработица и инфляция; рыночный механизм макроэкономического равновесия; деньги, банки и денежно-кредитная политика; финансовая система и бюджетно-налоговая политика; экономический рост; международные экономические отношения. Основной целью практических занятий является контроль за ходом выполнения самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных, спорных или взаимосвязанных вопросов. Обязательным условием допуска обучающегося к промежуточному контролю знаний является выполнение письменной контрольной работы по дисциплине «Экономика». При написании работы необходимо проявить навыки самостоятельной работы, показать умение пользоваться литературными источниками, директивными документами, фактическим материалом. Содержание работы необходимо излагать своими словами, логически последовательно. В процессе написания	

контрольной работы можно привлечь дополнительную литературу, более углубленно рассматривающую различные аспекты темы. Недопустимо дословное переписывание литературных источников, особенно устаревших. Обучающиеся в обязательном порядке, кроме рекомендуемой к изучению литературы должны использовать основные специализированные журналы («Мировая экономика и международные отношения», «Российский экономический журнал», «Вопросы экономики»), а также Интернет - ресурсы и информационно-правовую систему «Консультант Плюс».

В качестве текущего контроля используются сведения о посещении обучающимися аудиторных занятий, активности на практических занятиях, качестве выполнения индивидуальных заданий. Промежуточный контроль по дисциплине «Экономика» – письменный экзамен, в который входят тестовые вопросы по материалам лекционных и практических занятий. При написании теста необходимо дать ответы на двадцать вопросов. Вопросы являются закрытыми, необходимо выбрать правильный ответ из представленных вариантов. Время прохождения теста составляет 40 мин.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф. И.М. Истомина
« 04 » 07 2025 г.

Экология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экология и безопасность деятельности человека**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **3 ЗЕТ**

Часов по учебному 108

в том числе:

аудиторные занятия 10

самостоятельная работ 94

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
кбн, доц., Игуменьева В.В.



Рецензент(ы):
ктн, доц., Подоплелов Е.В.



Рабочая программа дисциплины
Экология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с основами современной экологии для формирования целостного взгляда на окружающий мир и базовых экологических знаний, необходимых для обеспечения профессиональной деятельности.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Задачами дисциплины является приобретение знаний о законах устройства окружающей среды, влиянии антропогенных факторов на нее, предотвращении или нейтрализации неблагоприятных последствий данного влияния, воспитание у обучающихся экологического мировоззрения.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.11	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Изучение дисциплины базируется на школьной программе
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня;

Знать:

Уровень 1	Способы решения поставленных экологических задач в профессиональной сфере.
Уровень 2	Действующие экологические правовые нормы, законодательные акты.
Уровень 3	Перечень ресурсов и ограничений, которые необходимо применить при решении поставленных задач в профессиональной сфере

Уметь:

Уровень 1	Выбирать приоритетный способ решения поставленных задач.
Уровень 2	Решать поставленные профессиональные задачи, опираясь на нормативно-правовую базу.
Уровень 3	Учитывать доступные ресурсы и возможные ограничения при решении поставленных профессиональных задач

Владеть:

Уровень 1	Методами и способами решения поставленных задач в профессиональной сфере
Уровень 2	Навыками применения нормативно-правовой базы при решении поставленных профессиональных задач
Уровень 3	Навыками применения доступных ресурсов и учета возможных ограничений при решении поставленных профессиональных задач

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знать:

Уровень 1	фрагментарно методы и технологии работы в профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений .
Уровень 2	в основном методы и технологии работы в профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений
Уровень 3	хорошо методы и технологии работы в профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений

Уметь:

Уровень 1	осуществлять профессиональную деятельность с соблюдением норм промышленной, экологической безопасности при осуществлении технологических процессов частично;
Уровень 2	осуществлять профессиональную деятельность с соблюдением норм промышленной, экологической безопасности при осуществлении технологических процессов с небольшими ошибками
Уровень 3	самостоятельно осуществлять профессиональную деятельность с соблюдением норм промышленной, экологической безопасности при осуществлении технологических процессов
Владеть:	
Уровень 1	навыками осуществления профессиональной деятельности при соблюдении экологической безопасности в ходе выполнения различных технологических процессов и выявления нарушений норм частично;
Уровень 2	несистематически навыками осуществления профессиональной деятельности при соблюдении экологической безопасности в ходе выполнения различных технологических процессов и выявления нарушений норм
Уровень 3	успешно и систематично навыками осуществления профессиональной деятельности при соблюдении экологической безопасности в ходе выполнения различных технологических процессов и выявления нарушений норм

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	- перечень ресурсов и ограничений, которые необходимо применить при решении поставленных задач в профессиональной сфере;
4.1.2	- основные экономические, экологические и социальные категории, основы организации экологических систем
4.2	Уметь:
4.2.1	- учитывать доступные ресурсы и возможные ограничения при решении поставленных профессиональных задач;
4.2.2	- использовать основные экономические, экологические и социальные категории в профессиональной деятельности
4.3	Владеть:
4.3.1	- навыками применения доступных ресурсов и учета возможных ограничений при решении поставленных профессиональных задач;
4.3.2	- навыками оценивания последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения влияния на биосферу.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в экологию.						
1.1	Основы экологии /Тема/						
	Экология как научная дисциплина. Предмет, задачи и цели. Атуальность дисциплины /Лек/	5	6	УК-2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Изучение теоретического материала /Ср/	5	30	УК-2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Природопользование						
2.1	Природоохранная экология /Тема/						

	Расчет платы за загрязнение атмосферы /Пр/	5	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Изучение теоретического материала /Ср/	5	30	УК-2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка ответов на контрольные вопросы /Ср/	5	14	УК-2	Л1.2Л2.1	0	
	Подготовка реферата /Ср/	5	10	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к аттестации /Ср/	5	10	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Итоговое тестирование /Зачёт/	5	4	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Примеры вопросов для текущего контроля:

1. История становления науки «Экология»
2. Современные экологические проблемы и пути их решения
3. Учение В.И. Вернадского о биосфере
4. Экологические факторы и их действие
5. Экосистемы: структура и динамика

6.2. Темы письменных работ

Темы докладов:

1. Глобальное потепление.
2. Загрязнение мирового океана.
3. Разрушение озонового слоя.
4. Загрязнение атмосферы.
5. Загрязнение литосферы.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Практическая работа, реферат, зачет в форме тестирования.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Воронков Н. А.	Основы общей экологии (Общеобразовательный курс): учеб. пособие	М.: Агар, 1997
Л1.2	Коробкин В. И., Передельский Л. В.	Экология: учебник	Ростов н/Д: Феникс, 2008

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гарин В. М., Кленова И. А., Колесников В. И., Гарин В. М.	Экология для технических вузов: учебник	Ростов н/Д: Феникс, 2001
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Пушкар, В. С. Экология : учебник / В.С. Пушкар, Л.В. Якименко. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 397 с. : [2] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/16540 . - ISBN 978-5-16-011679-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2149163 (дата обращения: 19.06.2025). – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Ердаков, Л. Н. Экология : учебное пособие / Л. Н. Ердаков, О. Н. Чернышова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 360 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-006248-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2126828 (дата обращения: 19.06.2025). – Режим доступа: по подписке.		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.6	Office Professional Plus Education [Сублицензионный договор № 28451/МОС2957 от 5 декабря 2018 г.]		
7.3.1.7	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]		
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	ИРБИС		
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов
8.2	
8.3	Аудитория 323
8.4	Технические средства обучения:
8.5	Мультимедиапроектор – 1 шт.
8.6	Экран – 1 шт.
8.7	Монитор преподавателя – 1 шт.
8.8	Системный блок – 1 шт.
8.9	Специализированная мебель:
8.10	Доска (меловая) – 1 шт.

8.11	Стол преподавателя – 1 шт.
8.12	Стол студенческий двухместный – 18 шт.
8.13	Скамья студенческая двухместная – 18 штук
8.14	Программное обеспечение:
8.15	Microsoft Office Pro+Dev SL (государственный контракт № 442019 от 24.05.2019)
8.16	Операционная система Windows 10 Education (сублицензионный договор № Tr 000169903 от 07.07.2017)
8.17	
8.18	Помещения для самостоятельной работы
8.19	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.20	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD-и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии ит.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.21	Абонемент учебной литературы. 2 ПК – рабочие места библиотекарей, принтер. Каталог учебно-методической литературы. Книжный фонд абонемента.
8.22	Книжный фонд библиотеки на 01.01.2020 г. составляет 251560 единиц хранения. Из них: научной–25871 экз. (научная литература, диссертации, авторефераты диссертаций, отечественная научная периодика) ,учебной–219835 экз. (учебники и учебные пособия; учебно-методическая литература –59677; учебная периодика, CD и DVD и прочие), художественной –5854экз.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного и видеопроекторного оборудования, использовать учебно-раздаточный материал и наглядные пособия. Посредством разбора примеров следует добиваться понимания сути и назначение решаемых задач и используемых для их решения методов и алгоритмов.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф. Н.В. Истомина
«04» июля 2023 г.



Начертательная геометрия и инженерная графика
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Управление на автомобильном транспорте**
Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная 128
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты с оценкой 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	128	128	128	128
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ст.преп. каф. УАТ, Лосева М. В.



Рецензент(ы):

ктн, зав.каф. МАХП, Подоплелов Е. В.



Рабочая программа дисциплины

Начертательная геометрия и инженерная графика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС



ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины "Начертательная геометрия и инженерная графика" является приобретение студентами знаний и выработка навыков, необходимых для составления и чтения технических чертежей, проектной документации, основ автоматизации и механизации чертежных работ, а также теоретическая подготовка будущих специалистов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов в степени, необходимой для грамотного чтения и выполнения рабочей и проектной конструкторской документации в соответствии с нормами ЕСКД.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Задачи изучения инженерной графики сводятся к изучению общих методов построения и чтения чертежей, решения разнообразных инженерно-геометрических задач в процессе проектирования и конструирования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.12	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Изучение дисциплины базируется на школьной программе
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	
3.2.2	Технология конструкционных материалов
3.2.3	Машинная инженерная графика
3.2.4	Процессы и аппараты химической технологии
3.2.5	Техническая механика
3.2.6	Компьютерное проектирование оборудования отрасли
3.2.7	Проектирование энерго- и ресурсосберегающих производств
3.2.8	Сопротивление материалов

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;

Знать:

Уровень 1	стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
Уровень 2	стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД); основы конструкторской документации;
Уровень 3	стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД); основы конструкторской документации; преимущества графического способа представления информации.

Уметь:

Уровень 1	разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию;
Уровень 2	разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию; оформлять законченные проектно-конструкторские работы;
Уровень 3	разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию; оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Владеть:

Уровень 1	способностью работать с нормативно-технической документацией;

Уровень 2	способностью работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью;
Уровень 3	способностью работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)
Уровень 2	стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), основы конструкторской документации
Уровень 3	стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), основы конструкторской документации, преимущества графического способа представления информации
Уметь:	
Уровень 1	приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии
Уровень 2	приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии; осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников
Уровень 3	приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии; осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
Владеть:	
Уровень 1	основными понятиями, связанными с графическими представлениями информации
Уровень 2	основными понятиями, связанными с графическими представлениями информации; методами разработки технической документации
Уровень 3	основными понятиями, связанными с графическими представлениями информации; методами разработки технической документации, использовать положения, законы и методы естественных наук для решения задач инженерной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1 Знать:	
4.1.1	стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
4.1.2	преимущества графического способа представления информации;
4.1.3	основы конструкторской и эксплуатационной документации.
4.2 Уметь:	
4.2.1	приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии;
4.2.2	разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6).
4.3 Владеть:	
4.3.1	основными понятиями, связанными с графическим представлением информации;
4.3.2	способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 1. Комплексное ортогональное проецирование. Преобразование комплексного чертежа.						
1.1	Проецирование точки, прямой и плоскости. Задачи позиционные. Задачи метрические. /Тема/						
	Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Эпюр Монжа. Точка, прямая, их проекции. Прямые частного и общего положения. Взаимное положение прямых. Плоскость. Задание плоскости на чертеже. /Лек/	1	2			0	
	Точки и прямые в плоскости. Плоскости общего и частного положения. Взаимное положение прямой и плоскости, двух плоскостей. Способы преобразования комплексного чертежа. Способ замены плоскостей проекций. Применение способов преобразования чертежа к решению метрических задач. /Пр/	1	0,5	ОПК-1 ОПК-5	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Работа с лекционным материалом. Выполнение комплексного чертежа «Задачи метрические». /Ср/	1	20	ОПК-1 ОПК-5	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Поверхности						
2.1	Пересечение поверхности плоскостью. Развертка. /Тема/						
	Поверхности. Задание поверхностей. Классификация поверхностей. /Лек/	1	2			0	

	Пересечение поверхности плоскостями частного положения. Точки и линии на поверхности. Натуральная величина фигуры сечения. Развертка поверхностей. /Пр/	1	0,5	ОПК-1 ОПК-5	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Выполнение комплексного чертежа «Сечение поверхности плоскостью. Развертка». /Ср/	1	20	ОПК-1 ОПК-5	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Проекционное черчение						
3.1	Оформление чертежей. Виды, разрезы, сечения. Аксонометрические проекции. /Тема/						
	Понятие о стандартизации и стандартах, система ЕСКД. ГОСТы. Графический состав чертежа. Правила нанесения размеров. Изображения – виды, разрезы, сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения. Выбор главного вида. /Лек/	1	2			0	
	Правила построения профильной проекции детали. Правила построения фронтального и профильного разрезов детали. Аксонометрические проекции. Основные понятия и определения. Виды аксонометрических проекций. Порядок построения аксонометрических проекций. Коэффициент искажения по осям. Построение окружности в изометрии. /Пр/	1	0,5	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.2 Э2 Э3	0	

	Выполнение графической работы «Проекционное черчение» Построение трех видов. Выполнение графической работы «Проекционное черчение» Построение аксонометрии. /Ср/	1	22	ОПК-1 ОПК-5	Л1.3Л2.2Л3. 2 Э2 Э3	0	
3.2	Геометрические фигуры с отверстием /Тема/						
	Геометрические фигуры (пирамида, конус, цилиндр) со сквозным отверстием. /Пр/	1	1	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э2 Э3	0	
	Выполнение графической работы «Геометрические фигуры с отверстием» /Ср/	1	20	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Машиностроительное черчение						
4.1	Разъемные соединения /Тема/						
	Резьба и резьбовые соединения. Определение резьбы, виды, характеристика, классификация. Разъемные соединения. Соединение болтовое. Соединение шпилечное. Неразъемные соединения. Определения, виды, обозначение, классификация. Основные параметры резьбы. Изображение резьбы. Расчетно- графическая работа «Соединение болтовое». Расчетно-графическая работа «Соединение шпилечное». /Пр/	1	1,5	ОПК-1 ОПК-5	Л1.3Л2.2 Э2 Э3	0	
	Выполнение графической работы «Соединение болтовое». Выполнение графической работы «Соединение шпилечное». /Ср/	1	22	ОПК-1 ОПК-5	Л1.3Л2.2 Э2 Э3	0	
4.2	Сборочный чертеж /Тема/						

Сборочный чертеж. Общие требования к чертежам. Содержание, изображение и нанесение размеров. Чтение и порядок детализации сборочного чертежа. Спецификация на сборочном чертеже. Назначение спецификации. Номера позиций. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-5	Л1.3Л2.2Л3. 3 Э2 Э3	0	
Выполнение графической работы «Детализация сборочного чертежа». Подготовка к зачету. /Ср/	1	22	ОПК-1 ОПК-5	Л1.3Л2.2Л3. 3 Э1 Э2 Э3	0	
Проверка контрольных работ /Контр.раб./	1	2	ОПК-1 ОПК-5		0	
/ЗачётСОц/	1	4	ОПК-1 ОПК-5		0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

«Начертательная геометрия»

1. Как построить проекции точки, проекции прямой на комплексном чертеже?
2. Что значит прямая общего положения?
3. Назовите прямые частного положения, как они изображаются на комплексном чертеже?
4. Когда точка принадлежит прямой?
5. Способы задания прямых общего и частного положений.
6. Когда точка или прямая принадлежит плоскости общего положения, плоскости частного положения?
7. Как провести фронталь, горизонталь, профильную прямую?
8. Условие параллельности двух плоскостей.
9. Как определить точку пересечения прямой и плоскости?
10. В чем сущность способа замены плоскостей проекций?
11. Как преобразовать прямую общего положения в прямую уровня?
12. Как преобразовать прямую общего положения в проецирующую прямую?
13. Как преобразовать плоскость общего положения в проецирующую?
14. Как преобразовать плоскость общего положения в плоскость уровня?
15. Как определить расстояние между скрещивающимися прямыми?
16. Как определить величину двугранного угла при заданном ребре?
17. Задание поверхности на комплексном чертеже. Классификация поверхностей.
18. Линейчатые и нелinearчатые поверхности. Изображение их на комплексном чертеже.
19. Как построить проекции точек и линий, принадлежащих поверхности?
20. Поверхности вращения. Изображение их на комплексном чертеже.
21. Пересечение поверхностей плоскостью частного положения.
22. Как определить натуральную величину сечения?
23. Пересечение поверхностей: метод вспомогательных секущих плоскостей.
24. Пересечение поверхностей: метод вспомогательных секущих сфер.
25. Что называется разверткой поверхности?

1. Для чего нужна «Единая система конструкторской документации»(ЕСКД)?
2. Какие основные форматы существуют?
3. Классификация линий.
4. Правила простановки размерных чисел.
5. Простановка размеров дуг, окружностей.
6. Простановка размеров конусности, уклонов.
7. Какие и сколько видов могут применяться на чертеже? Как они располагаются?
8. Когда применяются и как обозначаются дополнительные и местные виды?
9. Что такое разрез?
10. Классификация разрезов.
11. Как соединяются часть вида и часть разреза?
12. Как выполняется разрез, если ребро жесткости, тонкие спицы и т. д. попадают вдоль секущей плоскости?
13. Когда применяется и как оформляются дополнительные и местные разрезы?
14. Что такое сечение?
15. Виды сечений и их изображение на чертеже?
16. Отличие разреза от сечения.
17. Определение аксонометрической проекции.
18. Направление осей и показатель искажения по осям в прямоугольной изометрической проекции.
19. Расположение большой оси эллипса в зависимости от положения изображаемой окружности в ортогональных проекциях.
20. Построение окружности в изометрии.
21. Разрезы на аксонометрических проекциях и штриховка в изометрии.
22. Разъемные соединения. Определение, классификация.
23. Неразъемные соединения. Определение, классификация.
24. Резьба. Профили резьб. Назначение, характеристика.
25. Изображение резьбы на стержне и в отверстии.
26. Основные параметры резьбы.
27. Болтовое соединение. Последовательность выполнения.
28. Шпильчатое соединение. Последовательность выполнения.
29. Сборочный чертеж. Определение, назначение.
30. Назначение спецификации сборочного чертежа.
31. Что такое сборочная единица?
32. Этапы детализирования сборочного чертежа.
33. Какие размеры проставляются на сборочных чертежах?
34. Для чего служит сборочный чертеж изделия?
35. Чем отличается сборочный чертеж от чертежа общего вида?

6.2. Темы письменных работ

Контрольные графические работы по дисциплине.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа, зачет с оценкой.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чекмарев А. А.	Инженерная графика: учеб. для немашиностроит. специальностей вузов	М.: Высш. шк., 2007
Л1.2	Локтев О. В.	Краткий курс начертательной геометрии: учебник	М.: Высш. шк., 2003

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Чекмарев А. А.	Инженерная графика (машиностроительное черчение): учебник	М.: ИНФРА-М, 2009
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Фролов С. А.	Начертательная геометрия: учебник	М.: ИНФРА-М, 2008
Л2.2	Чекмарев А. А.	Начертательная геометрия и черчение: учебник	М.: Высшее образование, 2008
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лосева М. В.	Краткий курс начертательной геометрии со сборником задач: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2015
Л3.2	Устюгова Н. А., Лосева М. В., Ахметова Е. В.	Проекционное черчение: метод. указ. и контр. задания по построению видов и разрезов на геометрических фигурах со сквозным отверстием	Ангарск: АГТА, 2013
Л3.3	Лосева М. В., Ляпустин П. К.	Составление рабочих чертежей деталей сборочной единицы: метод. указ. по выполн. графич. работ	Ангарск: АГТА, 2015
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Дергач, В. В. Начертательная геометрия : учебник / В. В. Дергач, И. Г. Борисенко, А. К. Толстихин. - 7-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 260 с. - ISBN 978-5-7638-2982-2. - Текст : электронный. - URL:		
Э2	Супрун, Л. И. Основы черчения и начертательной геометрии : учеб. пособие / Л. И. Супрун, Е. Г. Супрун, Л. А. Устюгова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 138 с. - ISBN 978-5-7638-3099-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/505753		
Э3	Начертательная геометрия и инженерная графика: Учебное пособие / Гулидова Л.Н., Константинова О.Н., Касьянова Е.Н. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 160 с.: ISBN 978-5-7638-3565- 6. - Текст : электронный. - URL:		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.2	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.3	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.4	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. 314).
8.2	Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.

8.3	Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; парта студенческая двухместная (шт.) – 17 шт.
8.4	Программное обеспечение: операционная система Windows 10 Education, Office Professional Plus Education.
8.5	Учебная аудитория для проведения практических занятий (ауд. 313):
8.6	Технические средства обучения:
8.7	1. Плакаты, наглядные пособия – 61 шт.
8.8	2. Модели проекционные, изометрические – 25 шт.
8.9	Специализированная мебель:
8.10	1. Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.11	2. Стул преподавателя – 1 шт.
8.12	3. Стол преподавателя – 1 шт.
8.13	4. Стол аудиторный – 30 шт.
8.14	5. Табуреты – 46 шт.
8.15	6. Стеллаж – 1 шт.
8.16	Читальный зал на 180 посадочных мест. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.17	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.18	Абонемент учебной литературы. 2 ПК – рабочие места библиотекарей, принтер. Каталог учебно-методической литературы. Книжный фонд абонемента.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Методические указания по выполнению графических работ прилагаются.

Формы текущего контроля

В качестве текущего контроля используются сведения о качестве выполнения индивидуальных заданий.

Формы промежуточного контроля

Промежуточный контроль знаний студентов осуществляется в форме контрольных работ.

Формы итогового контроля

Итоговый контроль – контрольная работа, зачет с оценкой. К зачету допускаются студенты, выполнившие все задания.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Правоведение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72

в том числе:

аудиторные занятия 6

самостоятельная работ 62

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	уп	рп		
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
кэн, доц., Сорокина А.И.



Рецензент(ы):

Юрист, Азюк С.Н.



Рабочая программа дисциплины
Правоведение

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС



кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у будущих бакалавров теоретических знаний и практических навыков в области правовых знаний

2. ЗАДАЧИ

2.1	- выработка у обучающихся концептуальных представлений об особенностях правового регулирования будущей профессиональной деятельности;
2.2	- раскрытие особенности функционирования государства и права в жизни общества и специфику основных правовых систем современности;
2.3	- определение и осмысление значения законности и правопорядка в современном обществе;
2.4	- характеристика основных положений действующей Конституции Российской Федерации;
2.5	- раскрытие особенностей федеративного устройства России и системы органов государственной власти Российской Федерации;
2.6	- анализ специфических черт основных отраслей российского законодательства;
2.7	- формирование нетерпимого отношения к коррупционному поведению и действиям экстремистского и террористического характера;
2.8	- выработка навыков поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.13
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Основы российской государственности
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Метрология, стандартизация и сертификация
3.2.2	Экология
3.2.3	Политология
3.2.4	Экономика
3.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-11: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	Основные термины и законодательство, регулирующие понятия экстремизма, терроризма и коррупции в РФ.
Уровень 2	Мероприятия в области противодействия экстремизму, терроризму и коррупции в РФ.
Уровень 3	Степень ответственности за действия экстремистского, террористического и коррупционного характера в своей профессиональной сфере.

Уметь:

Уровень 1	Осуществлять поиск необходимых нормативных документов
Уровень 2	Выявлять ситуации с признаками коррупции и экстремистского поведения в своей профессиональной деятельности.
Уровень 3	Определять меры ответственности за коррупционное поведение и действия экстремистского и террористического характера.

Владеть:

Уровень 1	Навыками противодействия экстремизму, терроризму и коррупции в своей профессиональной деятельности.
Уровень 2	Навыками толкования законов и нормативных актов в области противодействия экстремизму, терроризму и коррупции в РФ.
Уровень 3	Навыками принятия правомерных решений при обнаружении действий экстремистского, террористического и коррупционного характера в своей профессиональной деятельности.
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
Знать:	
Уровень 1	Виды ресурсов для успешного выполнения работы
Уровень 2	Способы управления своим временем
Уровень 3	Методы саморазвития
Уметь:	
Уровень 1	Планировать цели собственной деятельности
Уровень 2	Рассчитывать свои личностные возможности в самостоятельной работе
Уровень 3	Реализовывать намеченные цели
Владеть:	
Уровень 1	Навыками саморазвития
Уровень 2	Навыками составления плана последовательных задач для достижения цели
Уровень 3	Инструментами непрерывного образования в течение всей жизни
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
Знать:	
Уровень 1	Основные юридические термины и понятия, а также основные нормативные правовые акты РФ.
Уровень 2	Состав правоотношений, конституционное устройство РФ.
Уровень 3	Основы административного, гражданского, трудового, экологического и уголовного права, основные способы и средства защиты своих прав
Уметь:	
Уровень 1	Использовать основные юридические термины и понятия.
Уровень 2	Выбирать основные правовые документы, применяемые для решения поставленных целей и задач.
Уровень 3	Использовать нормативно-правовую документацию в профессиональной и других видах деятельности.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками работы со справочными правовыми системами для поиска необходимой правовой информации.
Уровень 2	Навыками работы с нормативными правовыми актами.
Уровень 3	Навыками применения полученных знаний в своей практической деятельности.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
4.1	Знать:
4.1.1	- основные юридические термины и понятия, а также основные нормативные правовые акты РФ;
4.1.2	- основные термины и законодательство, регулирующие понятия экстремизма, терроризма и коррупции в РФ;
4.1.3	- состав правоотношений, конституционное устройство РФ;
4.1.4	- мероприятия в области противодействия экстремизму, терроризму и коррупции в РФ;

4.1.5	- основы административного, гражданского, трудового, экологического и уголовного права, основные способы и средства защиты своих гражданских прав;
4.1.6	- степень ответственности за действия экстремистского, террористического и коррупционного характера в своей профессиональной сфере;
4.1.7	- виды ресурсов для успешного выполнения работы;
4.1.8	- способы управления своим временем и методы саморазвития.
4.2 Уметь:	
4.2.1	- использовать основные юридические термины и понятия;
4.2.2	- осуществлять поиск необходимых нормативных документов в области противодействия экстремизму, терроризму и коррупции;
4.2.3	- выбирать основные правовые документы, применяемые для решения поставленных целей и задач;
4.2.4	- выявлять ситуации с признаками коррупции и экстремистского поведения в своей профессиональной деятельности;
4.2.5	- использовать нормативно-правовую документацию в профессиональной и других видах деятельности;
4.2.6	- определять меры ответственности за коррупционное поведение и действия экстремистского и террористического характера;
4.2.7	- планировать цели собственной деятельности;
4.2.8	- рассчитывать свои личностные возможности в самостоятельной работе;
4.2.9	- реализовывать намеченные цели.
4.3 Владеть:	
4.3.1	- навыками работы со справочными правовыми системами для поиска необходимой правовой информации;
4.3.2	- навыками противодействия экстремизму, терроризму и коррупции в своей профессиональной деятельности;
4.3.3	- навыками работы с нормативными правовыми актами;
4.3.4	- навыками толкования законов и нормативных актов в области противодействия экстремизму, терроризму и коррупции в РФ;
4.3.5	- навыками применения полученных правовых знаний в своей практической деятельности;
4.3.6	- навыками принятия правомерных решений при обнаружении действий экстремистского, террористического и коррупционного характера в своей профессиональной деятельности;
4.3.7	- навыками саморазвития;
4.3.8	- навыками составления плана последовательных задач для достижения цели;
4.3.9	- инструментами непрерывного образования в течение всей жизни.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы государства и права						
1.1	Основы теории государства /Тема/						

	Понятие и признаки государства. Теории возникновения государства. Типы и формы государственного устройства и правления. Политический (государственный) режим. Государственное общество. Правовое государство. /Лек/	2		УК-2 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	самостоятельное изучение темы (изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	2	4	УК-2 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.2	Основы теории права /Тема/						
	Понятие, признаки и сущность права. Принципы и функции права. Понятие, виды и структура нормы права. Основные правовые системы современности. Система российского права. Источники права. Закон и подзаконные акты. Понятие и виды нормативных актов. Правовые отношения, правонарушения и юридическая ответственность. /Лек/	2		УК-2 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	самостоятельное изучение темы (изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	2	4	УК-2 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 2. Основные отрасли российского права						
2.1	Конституционно-правовые основы РФ. /Тема/						

	Понятие, предмет и метод конституционного права России. Конституция РФ: сущность и структура. Основы конституционного строя РФ. Конституционно - правовой статус личности в РФ. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти РФ и их полномочия. Органы исполнительной власти: понятие, правовой статус, виды. Понятие государственного управления. Сферы государственного управления. Местное самоуправление: понятие, конституционные основы организации, полномочия и ответственность. Избирательная система РФ. /Лек/	2		УК-2 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	самостоятельное изучение темы (изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	2	4	УК-2 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.2	Основы гражданского права РФ. /Тема/						

	Гражданское право в правовой системе РФ: понятие, источники, предмет, метод. Гражданское правоотношение. Субъекты гражданских правоотношений. Правоспособность. Дееспособность и ее виды. Физические и юридические лица. Публичные образования. Объекты гражданских правоотношений. Вещи и имущественные права. Гражданско-правовой договор. Гражданско-правовые обязательства. Наследственное право. /Лек/	2		УК-2 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	самостоятельное изучение темы (изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	2	4	УК-2 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.3	Основы административного права РФ. /Тема/						
	Предмет, метод административного права. Источники административного права. Субъекты административного права. Понятие и виды правовых актов в сфере государственного управления. Характеристика состава административного правонарушения как основания применения мер ответственности. Понятие, виды административных взысканий. Понятие и основные черты административной ответственности. /Лек/	2		УК-2 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

	самостоятельное изучение темы (изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	2	4	УК-2 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.4	Основы уголовного права РФ /Тема/						
	Понятие, предмет, принципы и источники уголовного права. Признаки преступления и характеристика элементов состава преступления. Уголовно- правовая ответственность и уголовное наказание. Противодействие коррупции. Противодействие терроризму и экстремизму. Ответственность за экстремистские, террористические действия, за содействие коррупции. Борьба с распространением наркотиков /Лек/	2		УК-2 УК-6 УК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	самостоятельное изучение темы (изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	2	4	УК-2 УК-6 УК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.5	Общие положения трудового права РФ. /Тема/						
	Понятие, принципы, источники, субъекты права. Трудовой договор: значение и содержание. Рабочее время, время отдыха, оплата труда. /Лек/	2	1	УК-2 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Антикоррупционная политика в профессиональной сфере. Порядок рассмотрения трудовых споров. /Лек/	2	1	УК-2 УК-6 УК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

	Выступление с докладами по теме и их обсуждение, проведение тестирования, разбор ситуационных задач; работа в парах - заполнение трудового договора (создание ситуации: работодатель-работник) /Пр/	2	4	УК-2 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме) решение ситуационных задач подготовка докладов (докладов с презентацией) самостоятельное изучение темы (изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	2	13	УК-2 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.6	Основы экологического права РФ /Тема/						
	Понятие экологического права. Экологическое законодательство. Нормирование в сфере охраны окружающей среды. Ответственность за экологические правонарушения. Возмещение вреда, причиненного экологическим правонарушением. /Лек/	2		УК-2 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	самостоятельное изучение темы (изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	2	4	УК-2 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Раздел 3. Контроль						
3.1	Контроль /Тема/						
	Подготовка контрольной работы /Ср/	2	20,5	УК-2 УК-6 УК-11	Л1.1Л2.1Л3.1 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

	/Контр.раб./	2	0,5	УК-2 УК-6 УК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	/Зачёт/	2	4	УК-2 УК-6 УК-11	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточному контролю знаний

1. Государство: понятие, признаки, функции.
2. Теории происхождения государства.
3. Форма государственного правления и государственного устройства.
4. Структура органов государственной власти.
5. Понятие правового государства, его признаки.
6. Понятие и признаки права.
7. Источники права, их виды.
8. Норма права: понятие, структура.
9. Основные правовые системы.
10. Нормативно-правовые акты, их система.
11. Действие нормативных актов во времени, в пространстве и по кругу лиц.
12. Правоотношения: понятие, структура.
13. Правонарушение: понятие, юридический состав.
14. Виды правонарушений, их общие черты и различия. Отличие преступления от проступков.
15. Конституция Российской Федерации: понятие, структура.
16. Полномочия Президента Российской Федерации (на основе Конституции Российской Федерации).
17. Состав и полномочия Федерального Собрания Российской Федерации (на основе Конституции Российской Федерации).
18. Основы правового статуса личности в Российской Федерации.
19. Конституционные принципы федеративного устройства государства. Особенности федеративного устройства государства России.
20. Гражданское право – понятие, предмет, методы правового регулирования.
21. Граждане (физические лица) как субъекты гражданского права, правосубъектность.
22. Опекa и попечительство.
23. Юридические лица как субъекты гражданского права.
24. Объекты гражданского права.
25. Сделки: понятие, виды, условия недействительности сделок.
26. Понятие гражданско-правового договора. Виды гражданско-правовых договоров.
27. Право собственности: понятие и содержание. Формы собственности.
28. Наследственное право.
29. Основы избирательного права в РФ
30. Трудовое право – понятие, предмет и метод правового регулирования.
31. Характеристика основных принципов трудового права России.
32. Трудовой договор: понятие, содержание, виды.
33. Административное право.
34. Административное правонарушение: понятие, виды.
35. Виды административных наказаний.
36. Уголовное право – понятие, предмет и метод правового регулирования. Принципы уголовного

права.

37. Преступление: понятие, признаки, состав, классификация. Категория вины в уголовном праве.

38. Уголовная ответственность: понятие, виды.

39. Понятие, виды, причины коррупции, меры борьбы с коррупцией в РФ. Ответственность за коррупционные правонарушения в РФ.

40. Меры ответственности за действия коррупционного, экстремистского и террористического характера в трудовых отношениях.

Примерные тесты для промежуточной аттестации:

1. В чьей юрисдикции пребывают законные интересы граждан, иностранных граждан и лиц без гражданства:

- а) в юрисдикции государства;
- б) в юрисдикции местных властей;
- в) в юрисдикции адвокатских компаний.

Ответ:

2. Укажите, что из перечисленных признаков не является признаками монархии:

- а) всенародное избрание;
- б) бессрочность правления;
- в) независимость от населения;
- г) передача власти по наследству.

Ответ:

3. Что регулирует международное частное право:

- а) гражданско-правовые отношения с участием иностранных физических и юридических лиц;
- б) отношения между главами государств;
- в) отношения между государствами.

Ответ:

4. В триаду правомочий собственника не включаются...

- а) пользование,
- б) распоряжение,
- в) наследование,
- г) владение.

Ответ:

5. Работник имеет право расторгнуть трудовой договор, предупредив об этом работодателя в письменной форме:

- а) за 3 дня;
- б) за 2 недели;
- в) за 2 недели, если иной срок не установлен законом или соглашением сторон;
- г) в день увольнения.

Ответ:

6. Какой вид наказания не относится к уголовным?

- а) штраф
- б) дисквалификация
- в) обязательные работы
- г) арест

Ответ:

7. Ночным в целях правового регулирования режима рабочего времени признается время с:

- а) 24 часов до 12 часов;
- б) 23 часов до 7 часов;
- в) 22 часов до 6 часов;
- г) 21 часа до 8 часов.

Ответ:

8. В число органов судебной власти не входит (-ят)...

- а) военные суды,
- б) арбитражные суды,

г) Конституционный суд РФ.

Ответ:

9. Председатель Конституционного Суда РФ назначается (избирается):

а) Президентом РФ

б) Государственной Думой РФ

в) Советом Федерации РФ

г) Конституционным Собранием

д) судьями Конституционного Суда РФ

Ответ:

9. Закон – это:

а) решение суда по конкретному делу, которому придан нормативный характер

б) это нормативные предписания, принятые на уровне конкретного предприятия, учреждения, организации и регулирующие их внутреннюю жизнь

в) правило, ставшее привычным в том или ином обществе, соблюдение которого обеспечивается государственным принуждением

г) обладающий высшей юридической силой нормативный акт, принятый в особом порядке высшим представительным органом государственной власти.

Ответ:

Для текущего контроля успеваемости разработан комплект заданий (комплект представлен в Фонде оценочных средств дисциплины)

6.2. Темы письменных работ

Варианты заданий для выполнения контрольной работы

Вариант 1

1. Основные права, свободы и обязанности гражданина РФ

2. Приобретение и прекращение гражданства.

3. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 17.03.2004 г. № 2 «О применении судами Российской Федерации Трудового кодекса Российской Федерации».

Вопросы:

Кому подсудны дела о признании забастовки незаконной?

В какую инстанцию может обратиться работник в случае индивидуального трудового спора для его разрешения?

Каковы правила обращения в суд с иском заявлением в случае пропуска без уважительных причин срока обращения в суд?

Какое законодательство имеет большую юридическую силу: трудовое законодательство РФ или международный договор РФ?

Что такое «свобода труда»?

Дайте характеристику «деловых качеств работника».

Каковы правила заключения трудового договора?

Каковы требования закона к переводу работника на другую работу?

Перечислите гарантии работникам при расторжении трудового договора по инициативе работодателя.

В каких случаях работнику можно выплачивать заработную плату в неденежной форме?

Вариант 2

1. Конституция Российской Федерации: понятие, структура.

2. Субъекты и объекты правоотношений

3. Федеральный закон «О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности» от 12.01.1996 г. № 10-ФЗ.

Вопросы:

Дайте определение следующим терминам: профсоюз, первичная профсоюзная организация,

межрегиональное объединение (ассоциация) организаций профсоюзов, территориальное объединение (ассоциация) организаций профсоюзов, территориальная организация профсоюза. С какого возраста можно создавать профсоюзы и вступать в них? Что собой представляет государственная регистрация профсоюза в качестве юридического лица? Для чего она нужна? Кто может явиться инициатором реорганизации или прекращения деятельности профсоюза? В каких случаях производится приостановление деятельности профсоюза? Перечислите основные права профсоюзов, дайте им краткую характеристику. Перечислите основные гарантии прав профсоюзов.

Вариант 3

1. Виды правонарушений, их общие черты и различия. Отличие преступления от проступков.
2. Договор подряда: понятие, субъекты, условия.
3. Федеральный закон от 01.05.1999 № 92-ФЗ (ред. от 28.12.2016 г.) «О Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений».

Вопросы:

Кто входит в состав Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений (РТК)?

Каков порядок формирования РТК?

Назовите основные цели и задачи РТК.

Перечислите основные права РТК.

Каков порядок принятия решения РТК?

Какую функцию выполняет координатор РТК?

Какую функцию выполняют координаторы сторон РТК?

Вариант 4

1. Основы правового статуса личности в Российской Федерации.
2. Административные правонарушения в области предпринимательской деятельности.
3. Закон РФ от 19.04.1991 г. № 1032-1 (ред. от 11.12.2018) «О занятости населения в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019 г.).

Вопросы:

Дайте определение занятости.

Какие граждане считаются занятыми?

Какие граждане считаются безработными?

Каков порядок и условия признания граждан безработными?

Какая работа считается подходящей, неподходящей?

Назовите права граждан в области занятости.

Перечислите социальные гарантии и компенсации.

Вариант 5

1. Гражданское право – понятие, предмет, методы правового регулирования.
2. Административные правонарушения в области охраны окружающей среды и природопользования.
3. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ.

Вопросы:

Что собой представляет специальная оценка условий труда?

Каковы права и обязанности работодателя в связи с проведением специальной оценки условий труда?

Каковы права и обязанности работника в связи с проведением специальной оценки условий труда?

Каковы права и обязанности организации, проводящей специальную оценку условий труда?

Для чего могут применяться результаты проведения специальной оценки условий труда?

Что понимается под идентификацией потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов? Кем она осуществляется?

Какие условия должны учитываться при идентификации потенциально вредных и (или) опасных

Что собой представляет классификация условий труда?

Вариант 6

1. Юридические лица как субъекты гражданского права.
2. Мировой опыт применения смертной казни.
3. Постановление Правительства РФ от 07.09.2012 г. № 891 «О порядке регистрации граждан в целях поиска подходящей работы, регистрации безработных граждан и требованиях к подбору подходящей работы».

Вопросы:

Какие документы необходимо предъявить гражданам для постановки на регистрационный учет?

В каких случаях осуществляется снятие граждан с регистрационного учета?

В каких случаях не осуществляется постановка на регистрационный учет безработных граждан?

Каковы требования к подбору подходящей работы?

Каковы действия государственного учреждения службы занятости населения при отсутствии подходящей работы для зарегистрированных и безработных граждан?

Вариант 7

1. Виды административных наказаний.
2. Антикоррупционная политика российского государства.
3. Федеральный закон от 19.06.2000 г. № 82-ФЗ (ред. от 25.12.2018 г.) «О минимальном размере оплаты труда», Федеральный закон «О прожиточном минимуме в Российской Федерации» от 24.10.1997 г. № 134-ФЗ.

Вопросы:

От какого социально-экономического показателя зависит МРОТ? Как он регулируется?

Финансовыми средствами каких уровней должен быть обеспечен МРОТ?

В каких целях применяется МРОТ?

Дайте определения терминам «прожиточный минимум», «потребительская корзина».

С какой целью определяется прожиточный минимум?

Какие показатели влияют на величину прожиточного минимума?

Вариант 8

1. Административное правонарушение: понятие, виды.
2. Виды преступлений против собственности
3. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 16.11.2006 г. № 52 «О применении судами законодательства, регулирующего материальную ответственность работников за ущерб, причиненный работодателю».

Вопросы:

В каком суде рассматриваются дела по спорам о материальной ответственности работника за ущерб, причиненный работодателю?

Каковы последствия пропуска работодателем срока для обращения в суд?

В каких случаях трудового спора доказательная сторона возлагается на работодателя?

Что такое «нормальный хозяйственный риск»?

В каких случаях и при каких условиях работник может быть привлечен к полной материальной ответственности?

В каких случаях возможно снижение размеров сумм, подлежащих взысканию?

Каковы последствия причинения ущерба работодателю в корыстных целях, если это установлено судом?

Вариант 9

1. Преступление: понятие, признаки, состав, классификация. Категория вины в уголовном праве.
2. Состав наследства. Время и место открытия наследства. Лица, которые могут призываться к наследованию.
3. Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 193-ФЗ «Об альтернативной процедуре урегулирования

Вопросы:

Назовите условия применения процедуры медиации.

Что собой представляют соглашение о проведении процедуры медиации, медиативное соглашение?

Как выбирается и назначается медиатор?

Каковы порядок и сроки проведения процедуры медиации?

Каковы требования к медиаторам?

Вариант 10

1. Уголовное право – понятие, предмет и метод правового регулирования. Принципы уголовного права.

2. Политические и экономические права и свободы.

3. Декларация Международной организации труда о целях и задачах Международной организации труда от 10.05.1944 г.; Конвенция МОТ № 138 о минимальном возрасте для приема на работу от 26.06.1973 г.

Вопросы:

На каких принципах основана Международная организация труда (МОТ)?

Каковы цели МОТ?

С какого возраста согласно Конвенции человек допускается к работе по найму или на другую работу по любой профессии?

Какая работа считается легкой?

К каким видам работ государствами должны обязательно соблюдаться требования возрастных ограничений?

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

тест для промежуточного контроля знаний

тест для текущего контроля знаний

доклад (доклад с презентацией),

ситуационные задачи,

контрольная работа

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Юкша Я. А.	Правоведение: учебник	М.: РИОР; ИНФРА-М, 2016

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Смоленский М. Б.	Правоведение: учебник	М.: КНОРУС, 2013
Л2.2	Алексеев В. А., Булаков О. Н., Зыкова И. В., Косаренко Н. Н.	Правоведение: учебник	М.: КНОРУС, 2014

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сорокина А. И.	Практикум по дисциплине "Правоведение": учеб. пособие для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата всех форм обучения	Ангартск: АнгТУ, 2016

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Правоведение : учебное пособие / под ред. М. П. Беляева. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2022. - 444 с. - ISBN 978-5-394-04672-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1926421
Э2	Правоведение : учебник / под общ. ред. С.В. Корнаковой, Е.В. Чигриной. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 428 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1212235. - ISBN 978-5-16-016668-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1930683 . – Режим доступа: по подписке.
Э3	Смоленский, М. Б. Правоведение : учебник / М.Б. Смоленский. — 4-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 421 с. — (Высшее образование). — DOI: https://doi.org/10.29039/01893-4 . - ISBN 978-5-369-01893-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1939057 . – Режим доступа: по подписке.
Э4	Сайт Журнала российского права
Э5	Сайт справочно-правовой системы "КонсультантПлюс"
Э6	Марченко, М. Н. Теория государства и права. Элементарный курс : учебное пособие / М.Н. Марченко. — 3-е изд., доп. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2025. — 304 с. - ISBN 978-5-91768-696-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2124764 . – Режим доступа: по подписке.
Э7	Честнов, И. Л. Теория государства и права : учебник / И.Л. Честнов. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 233 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_5991b1cb7ccec9.98251039. - ISBN 978-5-16-018425-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2174243 . – Режим доступа: по подписке.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам

7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Учебная аудитория № 2 амф для всех видов занятий
8.2	Технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.
8.3	Специализированная мебель на 80 посадочных мест:
8.4	Доска (меловая) – 1 шт.
8.5	Стол преподавателя – 1 шт.

8.6	Стул для преподавателя – 1 шт.
8.7	Кафедра – 1 шт.
8.8	Аудитории для самостоятельной работы:
8.9	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.10	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.11	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо ознакомиться с учебно-методическими материалами по дисциплине (рабочая программа, фонды оценочных средств и др.); посещать аудиторские занятия, выполнять практические и самостоятельные работы.

Материалы рабочей программы дают возможность обучающемуся акцентировать свое внимание на наиболее важных проблемных вопросах изучаемого материала

Теоретический материал для студентов преподносится в форме лекций, целью которых является получение студентами систематизированных знаний по основным вопросам курса. Материал в лекции отражает последние изменения правового регулирования. На лекциях используется презентационный материал. При преподавании дисциплины используются преимущественно следующие типы лекционных занятий: традиционные лекции, ориентированные на изложение и объяснение студентам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию; лекции – визуализации, представляющие собой визуальную форму подачи лекционного материала техническими средствами обучения.

Практическое занятие предназначается для углубленного изучения дисциплины; здесь применяются выступления студентов с докладами, прорабатываются отдельные нормативно-правовые источники, проводится тестирование, разбираются отдельные ситуации.

Проведение практических занятий предполагает закрепление изученного студентами материала с учетом их самостоятельной подготовки и изучения научной и учебной литературы, нормативно-правового материала.

Самостоятельная работа включает изучение учебно-методической литературы, поиск и в сети Интернет публикаций по актуальным вопросам, связанным с проблематикой дисциплины; освоение теоретического материала, подготовку сообщений и докладов по темам в соответствии с программой курса; выполнение тестовых заданий, подготовку к зачету.

Зачёт проводится в виде собеседования либо тестирования

В соответствии с программой курса студент заочной формы обучения выполняет контрольную работу, которая представляет собой комплекс заданий, который включает в себя выполнение трех заданий: два из которых носит теоретический характер и предполагает изучение учебно-методической литературы, и одно задание, носящее практический характер, при ответе на которое студенту необходимо изучить нормативно-правовой источник.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина
« 04 » 07 2025 г.

Политология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общеобразовательных дисциплин**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72
в том числе:
аудиторные занятия 6
самостоятельная работ 66

Виды контроля на курсах:
зачеты 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	66	66	66	66
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кфн, доц. каф. общеобразовательных дисциплин, Мустафин А.А.



Рецензент(ы):

ктн, зав. каф. МАХП, Подоплелов Е.В.



Рабочая программа дисциплины

Политология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у студентов общетеоретических представлений об основных проблемах, рассматриваемых в курсе политологии, навыка самостоятельного, критического изучения и отбора информации с учётом её политико-правовой специфики; формирование общих навыков искусства аргументации; приобщение студентов к основным актуальным темам и направлениям современной политологии; формирование у студентов убеждения в необходимости знания политологии для всестороннего развития современной России.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Дать представление об основных категориях политологии, её предмете, применяемых исследовательских методах, её основных функциях; изучить узловые проблемы политологии; показать формирование и эволюцию знаний о политике; роль и значение политологии в современном обществе; способствовать выработке навыков применения полученных политико-правовых знаний на практике; осуществить изучение учебного курса с учетом профессиональной направленности подготовки специалистов; акцентировать внимание на междисциплинарных связях учебных дисциплин социально-гуманитарного блока.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.14	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	История России
3.1.2	Правоведение
3.1.3	Основы российской государственности
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Экономика и управление химическим и нефтеперерабатывающим производством

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

Знать:

Уровень 1	в общих чертах структуру межкультурного разнообразия общества в истории и сегодня;
Уровень 2	географические, исторические, социально-экономические и мировоззренческие условия формирования межкультурного разнообразия;
Уровень 3	точно и в полном объёме закономерности и особенности межкультурного взаимодействия в социально-историческом, этическом, философском и гуманитарном контекстах.

Уметь:

Уровень 1	в общих чертах ориентироваться в бытовых, социально-исторических и ценностных отличиях разных культур;
Уровень 2	понимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте и толерантно воспринимать эти различия;
Уровень 3	применять философские знания и методологию для целостного анализа проблем межкультурного разнообразия и взаимодействия в современной России и мире;

Владеть:

Уровень 1	основными навыками работы в коллективе с представителями других культур;
Уровень 2	навыками информированного и уважительного обсуждения межкультурных различий;
Уровень 3	навыками восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контексте и продуктивного межкультурного

	взаимодействия.
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
Уровень 1	основные способы поиска и отбора информации по изучаемой проблеме, сущность системного анализа;
Уровень 2	основные принципы, методы и методологию системного подхода для решения конкретных поставленных задач;
Уровень 3	способы поиска, отбора и систематизации собранного материала с определением места конкретных явлений и процессов в более широком системном анализе.
Уметь:	
Уровень 1	оценивать информацию и её источники в рамках основных положений системного анализа;
Уровень 2	применять системную методологию для целостного анализа исследуемой проблемы, в том числе, с учётом основных политических факторов;
Уровень 3	осуществлять критический анализ и синтез собранной информации, применять системный подход, в том числе, учитывая политический контекст.
Владеть:	
Уровень 1	общими навыками анализа собранной по некоторой проблеме информации;
Уровень 2	навыками логического формулирования и аргументации результатов анализа и синтеза собранной информации с применением основных положений системного подхода;
Уровень 3	навыками логического мышления, системного и контекстуального подхода для анализа информации, необходимой для решения поставленных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные понятия политологии, его предмет, исследовательские методы, основные узловые проблемы политологии.
4.1.2	основные способы поиска и отбора информации по изучаемой проблеме, сущность системного анализа;
4.1.3	основные принципы, методы и методологию системного подхода для решения конкретных поставленных задач;
4.2	Уметь:
4.2.1	анализировать и оценивать политическую информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа
4.2.2	осуществлять критический анализ и синтез собранной информации, применять системный подход, в том числе, учитывая политический контекст.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений навыками критического восприятия информации.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Политология: предмет, метод, функции, история становления.						

1.1	Сущность политики. Политология, её предмет, методы, функции и роль в обществе. /Тема/						
	Политические представления Древнего Востока, Греции и Рима. Политическая мысль Средневековья и Возрождения, Нового времени. Марксистская теория политики и её критики. Русская политическая мысль 19 – начала 20 века. Основные политические учения XX века. /Лек/	4		УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Основные концепции в истории политологии: от Древнего мира до Нового времени. Основные концепции в истории политологии: 19–20 века. /Ср/	4	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	0	
	Подготовка к опросу на основе чтения литературы и конспекта лекций. /Ср/	4	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	0	
	Раздел 2. Политическая власть.						
2.1	Сущность, структура и функции политической власти. /Тема/						
	Источники, ресурсы, легальность и легитимность политической власти. Политические элиты и проблема их ротации. Политические элиты в истории России. Политическое лидерство как призвание и профессия. Теория разделения властей. Проблема разделения властей в российском обществе. /Лек/	4	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	0	

	Политическая власть: сущность, формы организации и функционирования. Политические элиты. /Ср/	4	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	0	
	Подготовка к семинару на основе чтения литературы и конспекта лекций. Подготовка эссе. /Ср/	4	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	0	
	Раздел 3. Политическая система.						
3.1	Политическая система общества: сущность и структура. /Тема/						
	Политическая система общества: сущность и структура. Политическая система как механизм организации и функционирования власти в обществе. Типология политических систем: тоталитаризм, авторитаризм, демократия. Тоталитаризм в 20 веке. Демократия в современном мире: теория и практика. Модернизация политических систем. Политика и экономика. Политический конфликт. /Ср/	4	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	0	
	Монархии, авторитаризм, тоталитаризм, демократия. /Пр/	4	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	0	
	Подготовка к семинару на основе чтения литературы и конспекта лекций. Подготовка к дискуссии. /Ср/	4	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	0	
	Раздел 4. Государство и гражданское общество. Человек в политике.						
4.1	Сущность, функции и формы государства. /Тема/						

	Государственная бюрократия. Принцип разделения и сменяемости власти. Правовое государство. Проблема прав человека в России. Человек как субъект и объект политики. Политическая социализация. Гражданское общество и проблемы его формирования в России. /Лек/	4		УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1	0	
	Формирования гражданского общества и его значение для современной жизни. /Пр/	4	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1	0	
	Подготовка к семинару на основе чтения литературы и конспекта лекций. Подготовка к тестовому контролю. /Ср/	4	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1	0	
	Раздел 5. Политические партии и их идеологии. Избирательные системы.						
5.1	Политические выборы и избирательные системы. /Тема/						
	Политические партии, общественно-политические движения: типы, структура и функции. Политическая идеология: сущность, функции, основные типы. Идеология социал-демократия и либерализма. Идеология консерватизма и фундаментализма. Избирательный процесс. Институт выборов в современном российском обществе. Референдум и плебисцит. /Лек/	4	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1	0	
	Либерализм, консерватизм, фундаментализм и социал-демократия: вчера и сегодня. /Ср/	4	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1	0	

	Подготовка к семинару на основе чтения литературы и конспекта лекций. Подготовка к деловой игре. /Ср/	4	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1	0	
	Раздел 6. Политические коммуникации.						
6.1	Роль и значение политических коммуникаций в современном обществе. /Тема/						
	Средства массовой информации: печать, радио, телевидение, Интернет. Новые информационные технологии в политике. Развитие эффективных связей с общественностью. Стратегия и тактика информационных кампаний. Информационные войны в политике. /Ср/	4	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1	0	
	Информационные войны в современной политике. /Пр/	4	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1	0	
	Подготовка к семинару на основе чтения литературы и конспекта лекций. Подготовка докладов и презентаций. /Ср/	4	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1	0	
	Раздел 7. Политическая культура.						
7.1	Политическая культура как цивилизационный феномен. /Тема/						
	Религия и политика. Восточные политические культуры (Китай, Индия, Ближний Восток). Западная политическая культура: от Древнего Рима до современного Запада. Политическая культура России: традиции и современность. Мораль и политика. /Ср/	4	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1	0	

	Формирование политической культуры в современном обществе. /Пр/	4	1	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1	0	
	Подготовка к семинару на основе чтения литературы и конспекта лекций. Подготовка докладов и сообщений. /Ср/	4	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1	0	
	Раздел 8. Мировая политика и международные отношения.						
8.1	Глобализация, её сущность и влияние на политические процессы. /Тема/						
	Основные тенденции в развитии международных отношений. Этнонациональные и конфессиональные отношения в мировой политике. Место России в современном мире. Региональные конфликты и «цветные» революции в мировой политике. Национальные интересы, внешняя политика и проблема безопасности России. /Ср/	4	6	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1	0	
	Россия в современной мировой политике. /Ср/	4	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1	0	
	Подготовка к зачету на основе чтения литературы и конспекта лекций. /Ср/	4	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1	0	
	/Зачёт/	4	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3 .1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Примерный перечень вопросов к зачету.

1. Сущность политики. Политика как общественное явление.
2. Политология, её предмет, методы, функции и роль в обществе.
3. Политические представления и практика Древнего Востока.

4. Политическая мысль Древней Греции и Рима.
5. Политическая мысль Средневековья и Возрождения. Н. Макиавелли.
6. Политические учения Нового времени. Дж. Локк, Т. Гоббс. Ш. Л. Монтескье. Ж.-Ж. Руссо.
7. Марксистская теория политики и её критики.
8. Русская политическая мысль 19 - начала 20 века..
9. Проблемы политики, власти и управления по М. Веберу.
10. Основные политические учения XX века.
11. Власть как главная категория политологии. Сущность, структура и функции политической власти.
12. Источники, ресурсы, легальность и легитимность политической власти.
13. Политическая стратификация и политические элиты. Типы политических элит и проблема их ротации.
14. Политические элиты в истории России.
15. Политическое лидерство как призвание и профессия. Основные типы политического лидерства
16. Теория разделения властей. Проблема разделения властей в российском обществе.
17. Принцип системности в политике. Политическая система общества: сущность и структура.
18. Типология политических систем: тоталитаризм, авторитаризм, демократия.
19. Особенности авторитаризма как политического режима.
20. Тоталитаризм в 20 веке: причины возникновения и крушения.
21. Демократия. Принцип разделения и сменяемости власти как важнейший элемент демократии.
22. Демократия в современном мире: теория и практика.
23. Модернизация политических систем: опыт России и других стран.
24. Политика и экономика: модели взаимодействия.
25. Политический конфликт: сущность, типы, пути разрешения.
26. Государство как политический институт. Сущность, функции и формы государства.
27. Государственная бюрократия: необходимость и издержки.
28. Правовое государство: идеал и действительность
29. Проблема прав человека в России.
30. Человек как субъект и объект политики. Политическая социализация.
31. Гражданское общество и проблемы его формирования в России.
32. Общественные организации и движения в современной России.
33. Политические выборы и избирательные системы
34. Политические партии и общественно-политические движения: структура и функции.
35. Основные типы политических партий и их идеологии.
36. Политическая идеология: сущность, функции, основные типы.
37. Идеологии социал-демократии и либерализма.
38. Идеологии консерватизма и фундаментализма.
39. Избирательный процесс: основные этапы и формы политического участия.
40. Избирательные технологии: мировой и российский опыт.
41. Институт выборов в современном российском обществе.
42. Референдум и плебисцит.
43. Роль и значение политических коммуникаций в современном обществе
44. Средства массовой информации: печать, радио, телевидение, Интернет.
45. Новые информационные технологии в политике.
46. Развитие эффективных связей с общественностью.
47. Стратегия и тактика информационных кампаний.
48. Информационные войны в политической борьбе.
49. Политическая культура как цивилизационный феномен.
50. Религия и политика.
51. Восточные политические культуры (Китай, Индия, Ближний Восток).
52. Западная политическая культура: от Древнего Рима до современного Запада.
53. Политическая культура России: традиции и современность.
54. Мораль и политика.
55. Глобализация, её сущность и влияние на политические процессы.
56. Основные тенденции в развитии международных отношений и международной политики.

57. Этнонациональные и конфессиональные отношения в мировой политике.
58. Место России в современном мире
59. Региональные конфликты и «цветные» революции в мировой политике.
60. Национальные интересы, внешняя политика и проблема безопасности РФ.

6.2. Темы письменных работ

Примерная тематика докладов, контрольных работ.

1. Политика как общественное явление.
2. Политическая традиция Античности.
3. Политические идеи Средневековья и эпохи Возрождения.
4. Политические учения Нового времени (XVII век).
5. Политическая мысль России в XIX века.
6. Политическая власть и властные отношения.
7. Основные концепции власти.
8. Российский парламентаризм вчера и сегодня.
9. Государство – основной институт политической системы.
10. Формы государственного устройства.
11. Деятельность государства в экономике.
12. Деятельность государства в социальной сфере.
13. Гражданское общество.
14. Личность как субъект политики.
15. Политическое лидерство.
16. Политические элиты.
17. Политические партии и движения.
18. Партийные системы современного мира.
19. Политическая оппозиция.
20. Политические процессы.
21. Политическая деятельность и политическое поведение.
22. Формы политического поведения.
23. Избирательные системы.
24. Лоббизм как явление парламентских структур.
25. Конфликт в системе политического взаимодействия.
26. Политическая культура.
27. Политическое сознание.
28. Политическая психология.
29. Политическая социализация.
30. Политические идеологии.
31. Средства массовой информации и политика.
32. Тоталитарный политический режим.
33. Авторитарный политический режим
34. Демократический политический режим.
35. Политическая система США.
36. Политическая система Великобритании.
37. Политическая система ФРГ.
38. Политическая система Франции.
39. Политическая система Японии.
40. Политическая система общества.
41. Насилие и террор в политическом процессе.
42. Политика и экономика: модели взаимодействия.
43. Политологический анализ Конституции Российской Федерации.
44. Демократия и рынок.
45. Политика и религия.
46. Роль и место православия в политике России: история и современность.
47. Права человека
48. Глобальные проблемы и современная политика.

49.Современная внешняя политика России.

50.Прикладная политология.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Реферат, тесты, список вопросов к зачёту.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Грязнова А. Г., Эскиндаров М. А., Полунина Г. В., Пляйс Я. А., Грязнова А. Г.	Политология: учебник	М.: ИНФРА-М, 2008
Л1.2	Марченко М. Н.	Политология: курс лекций	М.: Зерцало, 1997
Л1.3	Понеделков А. В., Самыгин С. И., Старостин А. М., Верещагина А. В.	Основы политологии: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2012

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мустафин А. А.	Политология: словарь современных терминов и выражений	Ангарск: АГТА, 2012

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Мустафин А. А.	Политология: учеб.-метод. пособие по организации и планированию самостоятельной работы студентов всех форм обучения	Ангарск: АГТА, 2010
Л3.2	Мустафин А. А.	Политология: метод. пособие к экзаменационной аттестации для студентов всех форм обучения	Ангарск: АГТА, 2013

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.4	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.6	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.7	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.4	КонсультантПлюс		

7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: стол преподавателя – 1 шт.; стул аудиторный – 1 шт.; стол студенческий 2-х местный – 18 шт.; стулья студенческие – 36 шт.; доска меловая – 1 шт.; трибуна-кафедра для выступлений – 1 шт.; технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; ноутбук – 1 шт.
8.2	Амфитеатр № 4 на 360 посадочных мест: специализированная мебель: стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.; кафедра – 1 шт. Читальный зал для самостоятельной работы студентов. Корпусная мебель (столы, стулья).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ	
Данная дисциплина предусматривает проведение лекционных и практических занятий. Изучение курса завершается зачётом. Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления основной и дополнительной литературой. Во время лекционных занятий студент должен вести краткий конспект лекций. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. Обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторений пройденного материала, проверяя свои знания, умения, и навыки по контрольным вопросам. Выполнению практических работ предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания. Для развития и совершенствования коммуникативных способностей бакалавров организуются специальные учебные занятия в виде «диспутов» или «конференций». Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы (эссе) по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Эссе не является рефератом и не должна носить описательный характер. Большое место в ней должно быть уделено аргументации своей точки зрения, критической оценке рассматриваемого материала. При оценке результатов освоения дисциплины может применяться балльно-рейтинговая система. Она также может быть переведена в традиционную оценку по заранее заданным правилам. (Например: от 81 до 100 баллов — отлично, от 66 до 80 баллов — хорошо, от 51 до 65 баллов — удовлетворительно, до 50 баллов — неудовлетворительно). В качестве оценочных средств используется тестирование, контрольные работы студентов, творческая работа, итоговое испытание. Тестовые задания могут формулироваться как в форме, используемой в федеральном электронном интернет-тестировании (интернет-экзамене), так и оригинальной авторской форме, с открытыми вариантами ответов.	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Социология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72

в том числе:

аудиторные занятия 6

самостоятельная работ 62

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

зачеты 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
дбн, проф., Дьякович М.П.



Рецензент(ы):

ктн, зав.каф.МАХП, Подоптелов Е.В.



Рабочая программа дисциплины
Социология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование комплексных представлений о социологии как о науке и учебной дисциплине, а также овладение знаниями традиционных и современных социологических теорий, достижений мировой социологической науки.

2. ЗАДАЧИ

2.1	развить у обучающихся способности к самоорганизации и самообразованию;
2.2	сформировать у обучающихся социальные компетенции, которые позволят им рационально действовать в социуме и оценивать позитивные и негативные влияния социальных явлений и процессов;
2.3	показать многообразие научных социологических направлений, школ и концепций, в т.ч. и русской социологической школы;
2.4	дать целостное представление об обществе и его структуре, социальных институтах, социальных изменениях, конфликтах;
2.5	помочь понять сущность социальных явлений и процессов в современном обществе;
2.6	способствовать подготовке критически мыслящих личностей, способных к анализу и прогнозированию социальных проблем

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.15
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Философия
3.1.2	Культурология
3.1.3	Психология
3.1.4	Философия
3.1.5	Культурология
3.1.6	Психология
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

Знать:

Уровень 1	знает основной терминологический аппарат, описывает межличностное и межкультурное взаимодействие; называет один из теоретических подходов к исследованию культуры, элементы культуры
Уровень 2	знает основной терминологический аппарат, называет основные теоретические подходы к исследованию культуры, элементы культуры, типологию обществ
Уровень 3	рассматривает культуру как фактор социальных изменений, называет структуру и функции культуры

Уметь:

Уровень 1	умеет называть изменения в общественных процессах
Уровень 2	умеет определять изменения в общественных процессах

Уровень 3	умеет разбираться в актуальных проблемах современного общества и социокультурных процессах
Владеть:	
Уровень 1	осознанием необходимости толерантного отношения ко всем видам социальных и культурных различий
Уровень 2	пониманием толерантного отношения ко всем видам социальных и культурных различий
Уровень 3	демонстрационным поведением толерантного отношения ко всем видам социальных и культурных различий
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
Знать:	
Уровень 1	знает основной терминологический аппарата по дисциплине, в том числе такие термины, как социальное взаимодействие, социализация, личность и т.д.
Уровень 2	знает некоторые социальные теории и типы личности, называет выборочно некоторые институты и этапы социализации личности; перечисляет отдельные виды социальных взаимодействий.
Уровень 3	знает основные социальные теории и типы личности, называет основные институты и этапы социализации личности; перечисляет виды социальных взаимодействий.
Уметь:	
Уровень 1	умеет с помощью подготавливать характеристику социальной группы с описанием статусов и ролей каждого из членов группы
Уровень 2	умеет самостоятельно подготавливать характеристику социальной группы с описанием статусов и ролей членов группы
Уровень 3	умеет самостоятельно определять структуру команды как социальной группы, оценить роли ее участников
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками работы в команде (учебной группе): соблюдает нормы и правила в рамках учебного процесса
Уровень 2	владеет навыками работы в команде (учебной группе): умеет осуществлять диалог, обмениваться информацией, знанием и опытом.
Уровень 3	владеет навыками работы в команде (учебной группе): умеет оценивать идеи других.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
4.1	Знать:
4.1.1	предмет и методы социологии, ее функции и практическое значение;
4.1.2	классические и основные современные социологические теории;
4.1.3	основные проблемы социологии как науки и базовые сведения о социальной структуре и социальных группах, стратификации и мобильности, социальных институтах и социальных нормах, социализации индивидов и социального контроля, механизмах социальных изменений и глобализации;
4.2	Уметь:
4.2.1	описывать и оценивать важнейшие социальные феномены современного общества;
4.2.2	аргументировать свою позицию по основным теоретическим проблемам социологии;
4.2.3	самостоятельно работать с различными источниками информации социологической тематики,
4.2.4	свободно излагать их содержание;
4.3	Владеть:
4.3.1	основными категориями социологической науки;
4.3.2	навыками практического применения простейших методов эмпирического социального исследования;

4.3.3	базовыми приемами анализа социологической информации и разработки практических рекомендаций для решения социальных проблем.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Социология						
1.1	История социологии. Методы социологических исследований /Тема/						
	Социология в системе общественных и гуманитарных наук. Функции социологии. Предмет и объект социологии. Структура социологического знания. Предпосылки возникновения социологии. Основные идеи классиков социологической мысли: О. Конт, Г. Спенсер, К. Маркс, Э. Дюркгейм, М. Вебер, В. Парето. Логические и эмпирические методы, применяемые в социологии. Наблюдение в социологии. Документальный анализ как метод изучения общества. Социологические опросы. /Лек/	4	2	УК-3 УК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	разбор теоретических вопросов в рамках устного опроса, тестирование. /Пр/	4	2	УК-3 УК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	

	написание контрольной работы поиск ответов на теоретические вопросы (устный ответ); подготовка к тестированию самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	4	11,5	УК-3 УК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Социальные взаимодействия, социальный контроль и массовое сознание. /Тема/						
	Понятие и структура социального действия. Социальное взаимодействие. Формы социального взаимодействия. Социальный контроль и девиации. Причины девиации. Биологическое объяснение. Психологическое объяснение. Социологическое объяснение. Натурологическое объяснение. Теория навешивания ярлыков. Типы девиации. Теория аномии Р. Мертон. Массовое сознание и массовые действия /Лек/	4		УК-3 УК-5	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Социальные взаимодействия, социальный контроль и массовое сознание: разбор теоретических вопросов в рамках устного опроса, тестирование /Пр/	4	2	УК-3 УК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	

	написание контрольной работы самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	4	11	УК-3 УК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Общество: типология обществ и социальные институты. /Тема/						
	Общество как целостная саморазвивающаяся система исторически сложившихся форм жизнедеятельности людей. Значение понятия "система" для анализа общества. Структурные элементы общества. Социальные общности и группы, их характерные особенности. Понятие "социальный институт. Характерные признаки социальных институтов Классификация социальных институтов. /Лек/	4		УК-3 УК-5	Л1.1 Э1 Э2	0	
	написание контрольной работы самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	4	6,5	УК-3 УК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
1.4	Социальные группы и общности /Тема/						
	Понятие и виды социальных групп. Малые группы и коллективы. Виды общностей. Социальные нормы и социальные санкции. /Лек/	4		УК-3 УК-5	Л1.1 Э1 Э2	0	

	написание контрольной работы самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	4	6,5	УК-3 УК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Личность и общество /Тема/						
	Понятия индивид, индивидуальность, личность в социологии. Первичная и вторичная социализация. Агенты и институты социализации. Десоциализация и ресоциализация. Факторы, влияющие на формирование личности. Интересы, ценностные ориентации, мотивы деятельности личности. Диспозиция личности. Виды диспозиций по В.А.Ядову. Социальные типы личности: модальный, базисный, идеальный. Типы личности в зависимости от их ценностных ориентаций: традиционалист, идеалист, реалист. Понятие социального статуса. Виды социального статуса: предписанный, достигнутый. Социальная роль. Ролевой набор. Ролевые экспектации. Понятие и этапы социализации. Идентичность и самоуважение. Теории личности: «зеркальное Я» Ч.Кули, «обобщенный другой» Дж.Мид /Лек/	4		УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

	написание контрольной работы самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	4	6,5	УК-3 УК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Социальная стратификация и мобильность /Тема/						
	Социальное неравенство и социальная стратификация. Исторические типы стратификации. Критерии стратификации. Система стратификации современных обществ. Социальная мобильность. /Лек/	4		УК-3 УК-5	Л1.1 Э1 Э2	0	
	написание контрольной работы самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	4	6,5	УК-3 УК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Мировая система и процессы глобализации. Социальные последствия глобализации. /Тема/						
	Определение глобализации. Глобальные проблемы современности. Римский Клуб и его задачи. Негативные тенденции глобализации. Развитие сети Интернет. Формирование мировой системы. Теория мировой системы Валлерштайна. Подразделение исторических систем. Основные черты капиталистической мир-экономики /Лек/	4		УК-3 УК-5	Л1.1 Э1 Э2	0	

	написание контрольной работы самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	4	6,5	УК-3 УК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Социальные изменения, культура как фактор социальных изменений. Социальный конфликт. /Тема/						
	Концепции и факторы социальных изменений. Концепции социального прогресса. Критерии общественного прогресса. Понятие и формы существования культуры. Культура как фактор социальных изменений. /Лек/	4		УК-3 УК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	написание контрольной работы самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	4	6,5	УК-3 УК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	Контроль /Тема/						
	/Контр.раб./	4	0,5	УК-3 УК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	/Зачёт/	4	4	УК-3 УК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов по промежуточному контролю знаний

1. Объект, предмет, структура, основные функции и методы социологии.
2. Девиантное поведение: сущность, виды, факторы и возможная реакция общества
3. Информационно-коммуникативное общество. Виртуализация современных сообществ
4. Ключевые теории лидеров западноевропейской социологии (О.Конт, Э.Дюркгейм, М.Вебер, В. Парето)
5. Макро- и микро уровни рассмотрения личности в социологии
6. Методы сбора социологической информации
7. Общество, его критерии и признаки.

8. Предмет, объект, функции социологии, структура социологического знания.
9. Социализация, ее агенты, этапы
10. Социальная мобильность и ее основные виды; возможности мобильности в разных обществах
11. Социальная стратификация и стратификационные модели обществ
12. Социальное поведение, факторы его определяющие
13. Социальные группы. Их разновидности и значение
14. Социальные изменения, его виды
15. Социальные институты: сущность и структура, виды и функции. Институализация.
16. Социальные организации
17. Сущность и формы социального взаимодействия.
18. Социальные ценности и нормы общества; нормы формальные и неформальные
19. Социальный контроль
20. Статусная и ролевая концепции личности.
21. Теория социальных лифтов П.Сорокина
22. Формационный и цивилизационный подходы в классификации общества
23. Культура как фактор социальных изменений.
24. Социальные ценности и нормы.
25. Социальный конфликт: причины, структура и функции.
26. Глобализация общества. Факторы и социальные последствия процесса глобализации.
27. Знание терминов: базисная личность, личность, социальный статус, социализация, маргинал, люмпены, элита, малая группа, первичная группа, референтная группа, квазигруппа, личный статус, предписанный статус, достигнутый статус, общество глобализация, гражданская общество, девиация, социальная мобильность, вертикальная мобильность, горизонтальная мобильность, социальная роль, социальное действие, социальные изменения, средний класс, социальный статус, менталитет, модальная личность.

Примерные тестовые задания для промежуточного контроля знаний

Вариант 1

1. Зарождение социологии как науки произошло:

- а) в эпоху Античности;
- б) в эпоху Средневековья;
- в) в XVIII веке;
- г) в XIX веке.

Ответ:

2. Зарождение социологии связано с именем:

- а) М. Вебера;
- б) К. Маркса;
- в) О. Конта;
- г) Э. Дюркгейма.

Ответ:

3. Крупномасштабные социальные явления – предмет изучения:

- а) теории «среднего уровня»;
- б) теории обмена;
- в) микросоциологических теорий;
- г) макросоциологии.

Ответ:

4. Термин «социология» ввел в научный оборот:

- а) К. Маркс;
- б) О. Конт;
- в) М. Вебер;
- г) Т. Парсонс

Ответ:

5. «Закрытыми» называются такие вопросы социологической анкеты, где:

- а) респондент сам формулирует свой вопрос;
- б) респондент сам может предложить свой вариант ответа;
- в) раскрывает содержание гипотезы;
- г) респондент должен сделать выбор из нескольких готовых вариантов ответов.

Ответ:

6. Понятие аномии ввел ...

- а) Э. Дюркгейм;
- б) Т. Парсонс;
- в) Р. Мертон.

Ответ:

7. Укажите верное утверждение.

1. Социальный контроль – это:

- а) проверка действий учреждения комиссией граждан;
- б) система социальных санкций, применяемых за акты девиации;
- в) надзор парламента над министерствами;
- г) надзор налоговой инспекции над общественной администрацией.

Ответ:

8. Термин «социальный контроль» предложил:

- а) Г. Зиммель;
- б) Дж. Мид;
- в) Г. Тард;
- г) М. Вебер.

Ответ:

9. Девиантное (отклоняющееся) повеление обычно легко определяется с помощью такого понятия, как:

- а) социальный факт;
- б) социальная организация;
- в) социальный институт;
- г) социальная норма.

Ответ:

10. Контроль, осуществляемый через группу сверстников, знакомых, близких и родных, который заранее не планируется и не продумывается, называется:

- а) формальный контроль;
- б) неформальный контроль;
- в) информационный контроль;
- г) полицейский контроль.

Ответ:

11. Два признака, характерные для традиционного общества:

- а) секуляризация религии;
- б) выделение множества социальных институтов;
- в) персонализация межличностного общения;
- г) естественное разделение и специализация труда.

Ответ:

12. Общество – это система:

- а) природная;
- б) социальная;
- в) природно-социальная;
- г) космическая.

Ответ:

13. Фактор, который был необходимым условием перехода от традиционного общества к индустриальному, – это:

- а) неолитическая революция;
- б) информационная революция;

- в) промышленная революция;
- г) социальная революция.

Ответ:

14. Совокупность ролей и статусов, предназначенных для удовлетворения определенных социальных потребностей, – это:

- а) социальный институт;
- б) социальная группа;
- в) социальная общность;
- г) социальная организация.

Ответ:

15. Группа людей с определенным правовым статусом, передаваемым по наследству, называется:

- а) сословием;
- б) профессией;
- в) кастой;
- г) классом.

Ответ:

16. Впервые идея разделения групп на первичные и вторичные была основана:

- а) М. Ковалевским;
- б) П. Сорокиным;
- в) П. Лавровым;
- г) Ч. Кули.

Ответ:

17. Автором теории «зеркального я» является:

- а) Дж. Мид;
- б) Ч. Кули;
- в) Т. Парсонс;
- г) Э. Дюркгейм.

Ответ:

18. Понятие «стратификация» обозначает:

- а) объединение;
- б) расслоение;
- в) перемещение;
- г) включение в сообщество

Ответ:

19. Понятие «стратификация» обозначает:

- а) объединение;
- б) расслоение;
- в) перемещение;
- г) включение в сообщество

Ответ:

20. Автор теории мировой системы:

- а) К. Маркс;
- б) З. Бжезинский;
- в) П. Штомпка;
- г) И. Валлерстайн.

Ответ:

21. В развитии общества И. Валлерстайн ставит на первое место стадию:

- а) мировых империй;
- б) мини-систем;
- в) мировых систем;
- г) традиционных обществ.

Ответ:

22. Аккультурация, – это:

- а) культурное развитие;
- б) усвоение индивидуумом ценностей другой культуры;

- в) воспитание ребенка и привитие ему культурных навыков;
г) отказ от принятия культуры другой группы.

Ответ:

6.2. Темы письменных работ

Теоретические вопросы из контрольных работ:

1. О. Конт – основоположник социологии
2. Конфликт как предмет социологического анализа
3. «Формальная социология» Г. Зиммеля
4. Причины девиантного поведения
5. В. Парето и теория циркуляции элит
6. Формы девиантного поведения
7. Концепция личности З. Фрейда
8. Семья как социальный институт
9. Ролевая теория Т. Парсонса
10. Семья как социальная группа
11. Формальная социология Ф. Тенниса
12. Основные социологические подходы к исследованию семьи
13. Социология М. Вебера
14. Теории девиации
15. Социологизм Э. Дюркгейма
16. Личность как субъект и объект социальных отношений
17. Г. Спенсер о роли социальных институтов в развитии общества
18. Социальные статусы и их роли
19. Теория социальной стратификации П. Сорокина
20. Социальные институты как основные составляющие социальной системы

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

тест
устный опрос
контрольная работа

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Гунибский М. Ш., Демина Л. А., Ковалкин В. С., Ксенофонов В. Н., Огородников А. Ю., Пржиленский В. И., Демина Л. А.	Социология: учеб. пособие для бакалавров	М.: Проспект, 2013
ЛП.2	Самыгин С. И., Верещагина А. В., Тумайкин И. В.	Социология: учеб. пособие для бакалавров	М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2014

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кравченко А. И.	Социология: учебник для бакалавров	М.: Проспект, 2013
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Ельникова, Г. А. Социология : учеб. пособие / Г.А. Ельникова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 181 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/22848 . - ISBN 978-5-16-105546-5. - Текст : электронный		
Э2	Волков, Ю. Г. Социология : учебник/ Ю.Г. Волков. — 5-е изд., перераб. и доп.- М. : Альфа-М : И НФРА-М, 2019. — 512 с. — (Бакалавриат) . - ISBN 978-5-98281-415-9. - Текст : электронный		
Э3	Тавокин, Е. П. Социология : учебное пособие / Е. П. Тавокин. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 202 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006379-9. - Текст : электронный. -		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.6	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория № 2 амф для всех видов занятий. Технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт. Специализированная мебель на 80 посадочных мест:
8.2	Доска (меловая) – 1 шт. Стол преподавателя – 1 шт. Стул для преподавателя – 1 шт. Кафедра – 1 шт. Аудитории для самостоятельной работы: Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер. Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс». Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонементов.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо ознакомиться с учебно-методическими материалами по дисциплине (рабочая программа, фонды оценочных средств и др.); посещать

аудиторные занятия, выполнять самостоятельные работы.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углублённым рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. Самостоятельная работа студентов-заочников является составной и важнейшей частью изучения учебных дисциплин в университете. Специфичной формой организации самостоятельной работы студентов заочного обучения являются письменные контрольные работы, которые способствуют углубленному изучению теории, формируют навыки работы с литературой, а также навыки обобщения и изложения материала. Написание контрольной работы предполагает закрепление изученного студентами материала с учетом их самостоятельной подготовки и изучения научной и учебной литературы. Таким образом, самостоятельная работа во время обучения способствует воспитанию у студентов привычки и устойчивых навыков повышения своей профессиональной компетенции, формирует потребность в самообразовании.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Культурология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работ 60

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

зачеты 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кисхн, доц. каф. ЭМиПУ, Панчук Е.Ю. 

Рецензент(ы):

кфн, научный сотрудник ФИЦ "Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН",

Мустафин А.А. 

Рабочая программа дисциплины

Культурология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов целостного представления о феномене культуры, ее структуре, универсальных и специфических чертах на специализированном и обыденном уровнях.

2. ЗАДАЧИ

2.1	сформировать знание роли культурологии в системе гуманитарных наук; дать знание структурно-функциональных характеристик культуры, типологии культуры, задач социокультурных институтов; выработать умение успешно оперировать категориями культуры; сформировать навыки образного мышления с учетом системного и компаративистского подходов анализа; развить навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой, способность к самоорганизации и самообразованию.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.16
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Философия
3.1.2	Профилактика социально-негативных явлений
3.1.3	Психология
3.1.4	Управление персоналом
3.1.5	История России
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Политология
3.2.2	Социология
3.2.3	Экономика
3.2.4	Экология

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

Знать:

Уровень 1	основные понятия и теории культуры
Уровень 2	основные понятия и теории культуры, формы и типы культур
Уровень 3	основные понятия и теории культуры, формы и типы культур, основные культурные ценности, знать историю культуры России, ее особенности, традиции, место в системе мировой культуры и цивилизации

Уметь:

Уровень 1	воспринимать культурное разнообразие общества
Уровень 2	основные понятия и теории культуры, формы и типы культур
Уровень 3	основные понятия и теории культуры, формы и типы культур, основные культурные ценности, знать историю культуры России, ее особенности, традиции, место в системе мировой культуры и цивилизации

Владеть:

Уровень 1	воспринимать культурное разнообразие общества
Уровень 2	быть способным прочесть, понять образ, значение того или иного памятника культуры, воспринимать культурное разнообразие общества
Уровень 3	оценивать достижения культуры на основе знания исторического пути их создания, быть способным прочесть, понять образ, значение того или иного памятника культуры, воспринимать культурное разнообразие общества

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
Знать:	
Уровень 1	основные понятия и теории культуры, историю культуры России.
Уровень 2	оценивать достижения культуры на основе знания исторического пути развития общества; воспринимать культурное разнообразие общества.
Уровень 3	оценивать достижения культуры на основе знания исторического пути развития общества; быть способным самостоятельно прочесть, понять образ, значение того или иного памятника культуры; воспринимать культурное разнообразие общества.
Уметь:	
Уровень 1	воспринимать культурное разнообразие общества.
Уровень 2	воспринимать культурное разнообразие общества; строить продуктивные, доброжелательные отношения с окружающими людьми.
Уровень 3	воспринимать культурное разнообразие общества; строить продуктивные, доброжелательные отношения с окружающими людьми, реализовывать свою роль в команде.
Владеть:	
Уровень 1	навыком толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.
Уровень 2	навыками критического анализа информации с учётом толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.
Уровень 3	навыками критического анализа информации в социально-историческом, этическом и философском контекстах с учётом толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1 Знать:	
4.1.1	основные понятия и теории культуры, формы и типы культур, основные культурные ценности, знать историю культуры России, ее особенности, традиции, место в системе мировой культуры и цивилизации.
4.2 Уметь:	
4.2.1	оценивать достижения культуры на основе знания исторического пути их создания, быть способным самостоятельно оценить, понять, прочесть образ того или иного памятника культуры в целом и архитектуры в частности.
4.3 Владеть:	
4.3.1	навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики; навыками критического восприятия информации с учётом толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Культурология в системе научного знания						
1.1	Культурология как наука /Тема/						
	Определение, цели, задачи культурологии, понятие культуры. Структура и состав современного культурологического знания. /Лек/	3	1	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Связь культурологии с другими науками. /Ср/	3	5	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Этапы становления культурологи /Тема/						
	Культурологические методы и подходы. История культурологических идей. /Ср/	3	5	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Основные понятия и теории культуры						
2.1	Структура культуры. Цивилизация и культура. /Тема/						
	Структура культуры. Цивилизация и культура. /Пр/	3	1	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Материальная и духовная культура. /Ср/	3	5	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Функции культуры в обществе. /Тема/						
	Инкультурация и социализация личности. /Пр/	3	1	УК-3 УК-5		0	
	Функции культуры в обществе. Культурная самоидентичность. /Ср/	3	5	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Языки и символы культуры. /Тема/						
	Языки и символы культуры. /Ср/	3	5	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Теоретические концепции культуры. /Тема/						
	Теоретические концепции культуры. /Ср/	3	5	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Типология культуры						
3.1	Тип, типологизация, типология. Историческая типология культуры /Тема/						
	Тип, типологизация, типология. Историческая типология культуры Основания для типологии культуры. /Пр/	3	1	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Учение о четырех царствах: культура каменного, медного, бронзового, железного века. /Ср/	3	5	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Формационная и цивилизационная типологии культуры /Тема/						
	Понятия: культура, формация, цивилизация. Формационный подход К. Маркса. Теория культурно-исторических типов (Н.Я. Данилевский, О. Шпенгелер, А. Тойнби). /Пр/	3	1	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Типы культуры в зависимости от общественно-экономической формации. /Ср/	3	5	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Современные типологии культуры /Тема/						
	Типология на основе ведущего средства общения Г. Маклюэна. Традиционные и модернизированные культуры. Восточная и западная культуры. Место России в диалоге Запада и Востока. /Лек/	3	1	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Место России в диалоге Запада и Востока. /Ср/	3	5	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Мир человека как культура.						
4.1	Мотивы судьбы и смерти в культуре. /Тема/						
	Мотивы судьбы и смерти в работах П.Тиллиха. /Лек/	3	1	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка презентации. /Ср/	3	5	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Ценности и нормы. /Тема/						
	Классификация культурных сверхсистем П. Сорокина. /Лек/	3	1	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Классификация ценностей. Изменение ценностей. /Ср/	3	5	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Творчество как способ инкультурации. /Тема/						
	Творчество как способ инкультурации. /Ср/	3	5	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 5. Контроль.						
5.1	/Тема/						
	/Контр.раб./	3		УК-3 УК-5		0	
	/Зачёт/	3	4	УК-3 УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Культурология как наука.
2. Определение, цели, задачи культурологии, понятие культуры.
3. Структура и состав современного культурологического знания. Связь культурологии с другими науками.
4. Этапы становления культурологии.
5. История культурологических идей.
6. Культурологические методы и подходы.
7. Понятие культуры. Уровни культуры.
8. Соотношение понятий цивилизация и культура.
9. Структура культуры. Материальная и духовная культура.
10. Языки и символы культуры.
11. Функции культуры в обществе.
12. Инкультурация и социализация личности. Культурная самоидентичность.
13. Теоретические концепции культуры.
14. Тип, типологизация, типология. Историческая типология культуры.
15. Основания для типологии культуры.
16. Учение о четырех царствах: культура каменного, медного, бронзового, железного века.
17. Формационная и цивилизационная типологии культуры.
18. Понятия: культура, формация, цивилизация. Формационный подход К. Маркса. Типы культуры в зависимости от общественно-экономической формации.
19. Теория культурно-исторических типов Н.Я. Данилевского.
20. Теория культурно-исторических типов О. Шпенгелля.
21. Теория вызовов и ответов А. Тойнби.
22. Современные типологии культуры.
23. Типология на основе ведущего средства общения Г. Маклюэна.
24. Традиционные и модернизированные культуры.
25. Восточная и западная культуры. Место России в диалоге Запада и Востока.
26. Мотивы судьбы и смерти (П.Тиллих).
27. Ценности и нормы.
28. Классификация культурных сверхсистем П. Сорокина.
29. Классификация ценностей. Изменение ценностей.
30. Творчество как способ инкультурации.

6.2. Темы письменных работ

1. Образ природы в античной культуре.
2. Природа в культуре Возрождения.
3. Гармония человека и природной среды.
4. Образы природы в искусстве романтизма.
5. Единство природного и божественного начала – основные идеи пантеизма.
6. Природа и искусство Японии.
7. Возникновение герменевтики.
8. Рыцарская геральдика.
9. Фетишизм как явление современности.
10. Невербальный язык культуры.
11. Традиция как ведущий элемент культуры.
12. Культурные нормы и ценности.
13. Традиции и новаторство в культуре.
14. Этика межкультурных коммуникаций.
15. Этика профессиональных отношений.
16. Античная этика и эстетика.
17. Зиккураты в Месопотамии.
18. Возникновение шумерской письменности.
19. Культура Древних Хеттов.
20. Месопотамия: функции государства.
21. Быт и нравы в Месопотамии.
22. Поэзия Древнего Египта.
23. Этнический костюм египтян.
24. Секреты пирамид.
25. Египетская религия.
26. Функции государства в Египте.
27. Олимпийские игры в культуре Древней Греции.
28. Религия древних греков.
29. Греческая поэтика. Мировое значение «Илиады» и «Одиссеи».
30. Система образования и воспитания. Академия. Ликей.
31. Строительство Парфенона.
32. Античный театр. Еврипид. Софокл. Аристофан Эсхил.
33. Личность Александра Македонского.
34. Древний Рим: эпоха, быт, костюм.
35. Первоначальное христианство и латинская античная культура.
36. Ораторское искусство в Древнем Риме. Цицерон.
37. Художественная культура латинской античности и ее особенности.
38. Римская архитектура.
39. Гуманитарные знания в римской культуре. Сенека. Тертуллиан. Ветру вий.
40. Римские Императоры.
41. Культурные наследие Византии в Древней Руси.
42. Люди и нравы Древней Руси.
43. Художественные открытия А. Рублева.
44. Женщины Древней Руси.
45. Первые каменные храмы Киевской Руси.
46. Русское деревянное зодчество.
47. Роль монастырей в развитии русской культуры.
48. Искусство строгановских мастеров конца XVI — начала XVII вв.
49. Музыка XVIII века. Начало оперы в России.
50. Строительство и архитектурные особенности Петербурга.
51. Модерн в русской архитектуре.
52. Возникновение русского театра.
53. Пушкин как феномен русской культуры.
54. «Русская идея» как культурно-философская проблема.
55. «Серебряный век» русского искусства.

56. Научные достижения в России XX века.
 57. Роль интернета в формировании личности и общества.
 58. Глобальные проблемы современности и культура.
 59. Концепция «постиндустриального общества» (Д. Белл).
 60. Понятие «информационного общества» (И. Масуда).
 61. Тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа, тест.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кравченко А. И.	Культурология: учебник	М.: Проспект, 2015

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Садохин А. П.	Культурология: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2012
Л2.2	Немировская Л. З.	Культурология: курс лекций	М.: Проспект, 2017

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Трахтенберг О. Л.	Культурология: метод. указания по изучению курса для студентов заочной формы обучения квалификации "бакалавр"	Ангарск: АГТА, 2013
Л3.2	Истомина О. Б.	Культурология: учеб.-метод. пособие для студентов квалификации "бакалавр"	Ангарск: АГТА, 2014

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Руденко, А. М. Культурология : учебник / А.М. Руденко, С.И. Самыгин, М.М. Шубина [и др.] ; под ред. А.М. Руденко. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2025. — 336 с. — (Высшее образование). — DOI: https://doi.org/10.12737/1703-6 . - ISBN 978-5-369-01703-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2185316 .
Э2	Попова, Т. В. Культурология: Учебное пособие / Попова Т.В. - Москва :ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2025. - 256 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-8199-0604-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2196074 .
Э3	Викторов, В. В. Культурология : учебник / В.В. Викторов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2025. — 435 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5cf61c596617f0.33128948. - ISBN 978-5-9558-0633-4. - Текст : электронный. -URL: https://znanium.ru/catalog/product/2163186 .
Э4	Силичев, Д. А. Культурология : учебное пособие / Д. А. Силичев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2024. — 393 с. . - ISBN 978-5-9558-0460-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2079171 .

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]

7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория № 110 для проведения учебных занятий всех видов
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Проектор ACER S5200 – 1 шт.
8.4	Экран – 1 шт.
8.5	Мобильный ПК Acer – 1 шт.
8.6	Специализированная мебель:
8.7	Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.8	Стул преподавателя – 1 шт.
8.9	Стол преподавателя – 1 шт.
8.10	Комплект мебели №6 – 16 шт.
8.11	Кафедра напольная на металлическом каркасе – 1 шт.
8.12	Аудитории для самостоятельной работы:
8.13	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.14	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д.
8.15	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ	
Залогом успешного овладения материалом учебной дисциплины «Культурология» студентами ВУЗа является систематическая, глубокая и творческая работа на лекциях и семинарских занятиях, а также самостоятельная работа в соответствии с материалами, предусмотренными настоящей рабочей программой. Аудиторные занятия построены в следующем порядке. Вначале изучается теоретический материал, после чего разбирается на практических примерах с последующей самостоятельной домашней работой. Основной целью лекционных занятий является получение студентами систематизированных знаний по следующим основным вопросам: культурология в системе научного знания, основные понятия и теории культуры, типология культуры, мир человека как культура. Лекция построена в следующем порядке. Вначале дается план лекции, далее объясняется теоретический материал, с приведением практических примеров, объясняющих их применение на практике. Для проведения	

занятия в вышеприведенном порядке, используется доска (если нужно - проектор).

Ряд вопросов дисциплины заслушиваются на семинарских занятиях в качестве сообщений, подготовленных студентами, с последующим обсуждением всей группой. Задания для самостоятельной работы определяются на семинарских занятиях. Самостоятельные занятия предполагают работу студента со следующими источниками:

основная литература,

дополнительная литература, указанная в списке литературы,

научная литература,

комментарии, учебники, учебные пособия российских ученых,

материалы, расположенные в сети Internet,

материалы, касающиеся международных конференций по вопросам культурологии.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Русский язык

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общеобразовательных дисциплин**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работ 60

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

ст.преп., Кривова Наталья Васильевна



Рецензент(ы):

ктн, зав.каф., Подоплелов Евгений Викторович



Рабочая программа дисциплины

Русский язык

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является повышение исходного уровня владения русским языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами достаточным уровнем коммуникативной компетенции, то есть свободным владением всеми средствами современного русского литературного языка для решения социально-коммуникативных задач в деловом общении.

2. ЗАДАЧИ

2.1	- обобщить и расширить знания по русскому языку, полученные ранее;
2.2	- обучить теоретическим и практическим основам культуры речи;
2.3	- совершенствовать навыки грамотной устной и письменной речи;
2.4	- обобщить и углубить знания языковых особенностей официально-делового стиля;
2.5	- способствовать формированию навыков сознательного использования различных языковых средств для решения коммуникативных задач в деловом общении.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.17	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Дисциплина опирается на знания, полученные в средних общеобразовательных школах.
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

Знать:

Уровень 1	особенности русского литературного языка, языковые нормы;
Уровень 2	особенности русского речевого этикета, делового этикета;
Уровень 3	речевые особенности в зависимости от стиля межличностного общения, от задач коммуникативного взаимодействия.

Уметь:

Уровень 1	организовывать собственную устную и письменную речь в соответствии с языковыми, коммуникативными, этическими нормами; пользоваться справочной литературой;
Уровень 2	организовывать собственную устную и письменную речь в соответствии с современными требованиями, предъявляемыми к официально-деловому стилю;
Уровень 3	свободно осуществлять устное и письменное общение в деловой обстановке.

Владеть:

Уровень 1	нормами литературного языка;
Уровень 2	нормами русского речевого этикета, деловой коммуникации;
Уровень 3	навыками создания письменных текстов официально-делового стиля, ведения деловых бесед, переговоров и т.д.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	- особенности русского литературного языка, языковые нормы (орфоэпические, акцентологические, морфологические, лексические и др.);
4.1.2	- правила русского речевого этикета, делового этикета; языковые, речевые особенности в зависимости от стиля межличностного общения, от задач коммуникативного взаимодействия.
4.2	Уметь:

4.2.1	- организовывать собственную устную и письменную речь в соответствии с языковыми, коммуникативными, этическими нормами, целями коммуникации;
4.2.2	- пользоваться справочной литературой (словарями, справочниками и т.п.).
4.3	Владеть:
4.3.1	- нормами литературного языка, навыками создания текстов официально-делового стиля.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Современный русский литературный язык как средство коммуникации						
1.1	Национальный язык. Современный русский литературный язык /Тема/						
	Национальный язык. Формирование национального языка. Роль М. В. Ломоносова в формировании национального русского языка. Современный русский литературный язык. Этапы формирования. Характерные особенности современного русского литературного языка. Территориальные диалекты, жаргоны, просторечие. Стилистическая окраска слов. /Лек/	3	2	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Национальный язык. Современный русский литературный язык. Стилистическая окраска слов. /Ср/	3	2	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Работа с конспектом лекции, с рекомендованной литературой. /Ср/	3	4	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
1.2	Язык, речь /Тема/						

	Язык, речь. Язык как система знаков. Виды знаков: знаки-признаки, знаки-информанты. Единицы языка: фонема, морфема, лексема, словосочетание, предложение. Значение, функции языковых единиц. Языки живые и мертвые, естественные и искусственные. Язык и речь: характерные отличительные особенности. Морфемный состав слова. Значение морфем для определения морфологического, грамматического и лексического значения слова /Ср/	3	2	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Работа с конспектом лекции, с рекомендованной литературой. /Ср/	3	4	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
1.3	Коммуникация. Основные единицы речевого общения /Тема/						
	Коммуникация. Основные единицы речевого общения: речевое событие, дискурс, речевая ситуация. Коммуникативный кодекс: основные принципы. Речевая деятельность, этапы речевой деятельности. Невербальные средства общения. /Ср/	3	2	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Невербальные средства общения. Лексическое значение слова. Многозначные слова. Паронимы, синонимы, антонимы, омонимы (омографы, омофоны, омоформы). Деловой этикет /Пр/	3	2	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Работа с конспектом лекции, с рекомендованной литературой. /Ср/	3	4	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	

	Раздел 2. Культура речи						
2.1	Культура речи как раздел лингвистики и как личностная характеристика человека. Коммуникативные качества речи. Речевые ошибки /Тема/						
	Средства выразительности. Устойчивые сочетания. Значение фразеологизмов. Этимология фразеологизмов. Перифраз. Виды словарей /Ср/	3	2	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Культура речи. Культура речи как лингвистическая дисциплина и как личностная характеристика человека. Три аспекта культуры речи: нормативный, коммуникативный, этический. Коммуникативные качества речи. Точность речи. Понятность речи. Чистота речи. Богатство речи. /Лек/	3	2	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Работа с конспектом лекции, с рекомендованной литературой. /Ср/	3	4	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
2.2	Языковая норма как центральное понятие культуры речи /Тема/						

	Языковая норма как центральное понятие культуры речи. Классификация языковых норм по количеству вариантов употребления: императивные, диспозитивные. Классификация норм по уровням языка: орфоэпические, акцентологические, морфологические, лексические, синтаксические. /Ср/	3	2	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Работа с конспектом лекции, с рекомендованной литературой. /Ср/	3	2	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Раздел 3. Функциональные стили современного русского литературного языка						
3.1	Функциональные стили современного русского литературного языка. Официально-деловой стиль /Тема/						
	Функциональные стили современного русского литературного языка. Официально-деловой стиль. Специфические черты официально-делового стиля. Классификация жанров официально-делового стиля. /Ср/	3	2	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Официально-деловой стиль. Языковые особенности официально-делового стиля (административно-канцелярского подстиля). Работа с текстами официально-делового стиля /Пр/	3	2	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Работа с конспектом лекции, с рекомендованной литературой. /Ср/	3	4	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
3.2	Культура деловой письменной речи /Тема/						

	Культура деловой письменной речи. /Ср/	3	2	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Работа с конспектом лекции, с рекомендованной литературой. /Ср/	3	4	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
3.3	Устное деловое общение /Тема/						
	Устное деловое общение. Деловая беседа. Переговоры /Ср/	3	2	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Устное деловое общение. /Ср/	3	2	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Работа с конспектом лекции, с рекомендованной литературой. /Ср/	3	4	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Раздел 4. Риторика						
4.1	Основы ораторского искусства /Тема/						
	Основы ораторского искусства. Полемическое мастерство /Ср/	3	2	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Публичное выступление. Речь убеждающая, речь доказывающая /Ср/	3	2	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Работа с конспектом лекции, с рекомендованной литературой. Подготовка к тесту, написание контрольной работы. /Ср/	3	8	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Контрольная работа, зачет. /Зачёт/	3	4	УК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

- 1.Национальный и литературный язык. Особенности литературного языка.
- 2.Территориальные диалекты, просторечие, жаргоны (профессиональные, социальные).
- 3.Язык, речь, общение. Языки живые и мертвые, естественные и искусственные.
- 4.Язык как система. Единицы языка.
- 5.Язык и речь: характерные отличительные особенности.

6. Основные единицы речевого общения: речевое событие, речевая ситуация, речевое взаимодействие.
7. Принципы речевой коммуникации.
8. Культура речи. Культура речи как лингвистическая дисциплина и как личностная характеристика человека. Три аспекта культуры речи: нормативный, коммуникативный, этический.
9. Речевой этикет.
10. Коммуникативные качества речи. Точность речи. Понятность речи. Чистота речи. Богатство речи.
11. Средства выразительности: устойчивые сочетания, тропы, стилистические фигуры.
12. Языковая норма как центральное понятие культуры речи. Классификация языковых норм по количеству вариантов употребления: императивные и диспозитивные.
13. Классификация норм по уровням языка: орфоэпические, акцентологические, лексические, морфологические, синтаксические.
14. Официально-деловой стиль. Специфические черты официально-делового стиля.
15. Культура деловой письменной речи.
16. Устное деловое общение.
17. Деловой этикет.
18. Переговоры.
19. Деловая беседа.

6.2. Темы письменных работ

Письменных работ не предусмотрено.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается к РПД.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Индивидуальный опрос, беседа, тест, контрольная работа.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Введенская Л. А., Павлова Л. Г., Кашаева Е. Ю.	Русский язык. Культура речи. Деловое общение: учебник	М.: КНОРУС, 2012
Л1.2	Введенская Л. А., Павлова Л. Г., Кашаева Е. Ю.	Русский язык. Культура речи. Деловое общение: учебник	М.: КНОРУС, 2014

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Максимов В. И.	Русский язык и культура речи: Практикум по курсу: учеб. пособие	М.: Гардарики, 2001
Л2.2	Введенская Л. А., Семёнова М. Ю.	Русский язык. Практикум: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2009
Л2.3	Максимов В. И.	Русский язык и культура речи: учебник для вузов	М.: Гардарики, 2008

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Русский язык и культура речи : учебник / под ред. проф. О. Я. Гойхмана. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 240 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009929-3. - Текст : электронный. - https://znanium.com/read?id=355920 . – Режим доступа: по подписке.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]

7.3.1.2	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.3	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.4	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.5	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС957 от 01 декабря 2016]
7.3.1.6	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	КонсультантПлюс
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Аудитории для самостоятельной работы.
8.2	Читальный зал
8.3	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.4	Зал электронной информации
8.5	6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «Консультант Плюс».
8.6	Программное обеспечение:
8.7	Операционная система Windows 10 Education (сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017);
8.8	Office Professional Plus Education (договор № 13582/МОС957 от 01 декабря 2016);
8.9	Kaspersky free (бесплатная проприетарная лицензия);
8.10	7zip (GNU Lesser General Public License (LGPL);
8.11	Google chrome (универсальная общественная лицензия GNU GPL).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
В течение учебного семестра обучающимся нужно: - освоить теоретический материал; - своевременно и успешно выполнить контрольную работу, тесты. Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех предусмотренных учебной программой видов текущего контроля. Основной вид занятий для студентов заочной формы обучения – самостоятельная работа с применением информационно-коммуникационных технологий. В ходе изучения данной дисциплины предполагается использование электронной образовательной среды Moodle, в которой размещены комплекс электронных презентаций по курсу, практические задания, тесты.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2015 г.

Психология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работ 60

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

зачеты 2

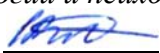
Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кисхн, доц. каф. ЭМиПУ, Панчук Е.Ю. 

Рецензент(ы):

кисхн, доцент кафедры социологии и психологии ФГБОУ ВО "Байкальский государственный университет", Воронцова Е.Г. 

Рабочая программа дисциплины

Психология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Ознакомление с основными закономерностями психологической науки, их применением в профессиональной деятельности; формирование способности к самоорганизации и самообразованию на основе знания особенностей психики человека.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Изучение основных этапов психологии, содержания основных теоретических концепций, направлений психологии;
2.2	рассмотрение основных форм проявления психики;
2.3	приобретение знаний процессов групповой динамики;
2.4	овладение основными методами исследования свойств личности;
2.5	воспитание гуманистических ценностей.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.18	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в цикле гуманитарных дисциплин школьной программы.
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Социология
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Безопасность жизнедеятельности
3.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.5	Производственная практика: Преддипломная практика
3.2.6	Экология

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-9: Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах

Знать:

Уровень 1	основные ограничения здоровья, требующие особого подхода в обучении
Уровень 2	психологические особенности людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидностью
Уровень 3	психологические особенности людей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью, механизмы компенсации ограничений

Уметь:

Уровень 1	выстраивать диалог, опираясь на компенсаторные возможности людей с ОВЗ
Уровень 2	выстраивать диалог, опираясь на компенсаторные возможности людей с ОВЗ; определять необходимость помощи в повседневных ситуациях
Уровень 3	выстраивать диалог, опираясь на компенсаторные возможности людей с ОВЗ; определять необходимость помощи в повседневных ситуациях и вид помощи

Владеть:

Уровень 1	навыками толерантного восприятия социально-психологических различий
Уровень 2	навыками толерантного восприятия социально-психологических различий, навыками конструктивного общения и взаимодействия на основе базовых дефектологических знаний
Уровень 3	навыками толерантного восприятия социально-психологических различий, навыками

	конструктивного общения и взаимодействия на основе базовых дефектологических знаний, навыками оказания помощи студентам с ОВЗ в повседневных ситуациях
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
Знать:	
Уровень 1	основные категории психологии; формы проявления психики человека; понятие команды.
Уровень 2	основные категории психологии; формы проявления психики человека и их взаимосвязь; понятие, классификацию групп; понятие команды, критерии психологической совместимости в команде.
Уровень 3	основные категории психологии; формы проявления психики человека и их взаимосвязь; понятие, классификацию групп, уровни развития групп, основные характеристики малой группы; понятие команды, критерии психологической совместимости в команде.
Уметь:	
Уровень 1	определять психологическую структуру собственной личности.
Уровень 2	определять психологическую структуру собственной личности, классифицировать методы исследования в психологии; применять методы исследования свойств
Уровень 3	определять вид группы, стадию ее развития; определять психологическую структуру собственной личности, классифицировать методы исследования в психологии; применять методы исследования свойств личности.
Владеть:	
Уровень 1	эмпирическими, организационными, интерпретационными и методами обработки данных для оценки качеств личности.
Уровень 2	эмпирическими, организационными, интерпретационными и методами обработки данных для оценки качеств личности, уровня развития группы.
Уровень 3	навыками формирования групповой динамики, психологического влияния; эмпирическими, организационными, интерпретационными и методами обработки данных для оценки качеств личности, уровня развития группы.
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
Уровень 1	основные категории психологии
Уровень 2	основные категории психологии; формы проявления психики человека и их взаимосвязь;
Уровень 3	основные категории психологии; формы проявления психики человека и их взаимосвязь; познавательные психические процессы: понятие, классификация, характеристики
Уметь:	
Уровень 1	применять методы исследования свойств личности
Уровень 2	применять методы исследования свойств личности; определять психологическую структуру личности
Уровень 3	применять методы исследования свойств личности; определять психологическую структуру личности; классифицировать методы исследования в психологии
Владеть:	
Уровень 1	эмпирическими методами для оценки качеств личности
Уровень 2	эмпирическими, организационными, интерпретационными и методами обработки данных для оценки качеств личности
Уровень 3	эмпирическими, организационными, интерпретационными и методами обработки данных для оценки качеств личности, уровня развития группы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные категории психологии; формы проявления психики человека и их взаимосвязь; понятие, классификацию групп, уровни развития групп, основные характеристики малой группы; понятие команды, критерии психологической совместимости в команде.
4.2	Уметь:
4.2.1	определять вид группы, стадию ее развития; определять психологическую структуру собственной личности, классифицировать методы исследования в психологии; применять методы исследования свойств личности;
4.2.2	выстраивать диалог, опираясь на компенсаторные возможности людей с ОВЗ; определять необходимость помощи в повседневных ситуациях и вид помощи.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками формирования групповой динамики, психологического влияния; эмпирическими, организационными, интерпретационными и методами обработки данных для оценки качеств личности, уровня развития группы.
4.3.2	навыками конструктивного общения и взаимодействия на основе базовых дефектологических знаний.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Предметно-проблемное поле современной психологии. Место психологии в системе наук и социальной практике						
1.1	Предмет психологии и генезис психологического знания /Тема/						
	Предмет и задачи психологии как науки /Лек/	2	1	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Генезис психологического знания /Ср/	2	4	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Научные направления и концепции развития психологического знания /Тема/						
	Концепции развития психологического знания. Основные направления в психологии. /Ср/	2	4	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Методы исследования в психологии /Тема/						

	Классификация методов исследования в психологии. Психодиагностические методы. /Ср/	2	4	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Отрасли психологии. Классификация наук академика А.Кедрова /Тема/						
	Современное состояние психологии, место в системе наук. Отрасли психологии. /Ср/	2	4	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Структура психики и ее развитие						
2.1	Развитие психики в онто- и филогенезе. Структура психики /Тема/						
	Психика: понятие, структура, функции. /Лек/	2	1	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Сознание и бессознательное в структуре психики. /Ср/	2	3	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Психика и организм /Тема/						
	Влияние состояния организма на психику человека. Конституция тела и характер /Ср/	2	4	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. Психология развивающейся личности						
3.1	Понятие личности в психологии. Теории личности /Тема/						
	Понятие личности. Типологические теории и теории черт. /Лек/	2	0,5	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Определение свойств личности при помощи тестирования. /Пр/	2	0,5	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Теории личности. /Ср/	2	4	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Психологическая структура личности. Психические состояния /Тема/						
	Самооценка психических состояний. /Пр/	2	0,5	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Биологически и социально обусловленные свойства личности. /Ср/	2	4	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Психические процессы: познавательные и эмоционально- волевые /Тема/						
	Познавательные процессы. /Лек/	2	0,5	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Определение качеств памяти и внимания. /Пр/	2	1	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Эмоционально-волевые процессы. /Ср/	2	4	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.4	Психические свойства /Тема/						
	Темперамент, характер. Способности и задатки, знания умения и навыки. /Пр/	2	1	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Направленность: потребности, мотивы, интересы, мировоззрение. /Ср/	2	5	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 4. Психология групп. Общение в группе						

4.1	Классификация групп. Понятие малой группы и коллектива /Тема/						
	Понятие группы. Классификация групп. /Лек/	2	1	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Понятие коллектива, этапы его развития. /Ср/	2	5	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Психологическая совместимость в группе. Вопросы лидерства и руководства /Тема/						
	Понятие совместимости, ее виды. Срабатываемость. Отличия лидерства и руководства /Ср/	2	5	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	Понятие и сущность общения. Функции и средства общения /Тема/						
	Коммуникативные качества личности. /Пр/	2	1	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Понятие и сущность общения. Функции и средства общения. /Ср/	2	5	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.4	Психологическое влияние в процессе общения /Тема/						
	Адресат и инициатор влияния, виды психологического влияния. Манипуляция как вид психологического влияния. /Ср/	2	5	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 5. Контроль.						
5.1	Зачет. /Тема/						
	/Зачёт/	2	4	УК-1 УК-3 УК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э3 Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Предмет и задачи психологии как науки.
2. История развития психологического знания.
3. Основные направления в психологии. Место психологии в системе наук.
4. Методы исследования в психологии.
5. Индивид, личность, субъект, индивидуальность.
6. Конституциональные типологии человека.
7. Мозг и психика.
8. Физиология и психика.
9. Понятие личности. Структура личности.
10. Задатки и способности.
11. Основные виды способностей человека
12. Типы и направленность поведения.
13. Определение темперамента. Типы темперамента, их характеристика.
14. Содержание понятия характера. Классификация черт характера
15. Акцентуации характера.
16. Самооценка как основа характера
17. Понятие эмоции. Классификация эмоций
18. Психические состояния
19. Чувственные формы освоения действительности.
20. Рациональные формы освоения действительности.
21. Волевой акт. Волевые качества личности.
22. Определение группы. Классификации групп.
23. Социально-психологическая характеристика групп по уровню их развития.
24. Коллектив, стадии его развития.
25. Лидер и руководитель. Типы лидеров.
26. Теории о происхождении лидерства.
27. Психологическая совместимость в группе.
28. Понятие общения. Функции общения.
29. Взаимное влияние людей в процессе общения.
30. Круг общения. Социальная роль. Статус. Авторитет
31. Типы поведения человека на работе. Обусловленность руководства и подчинения
32. Направленность руководителя.
33. Типичные трудности и техника межличностного общения.

6.2. Темы письменных работ

1. Эмпирическая психология
2. Ассоциативная психология
3. Отечественная научная психология
4. Бихевиоризм
5. Гештальтпсихология
6. Психоанализ
7. XX век
8. Когнитивная психология
9. Гуманистическая психология
10. Отечественная психология в XXI веке
11. Нейропсихология

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа, презентация, тест.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сластенина В. А., Обухова А. С.	Психология: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2013
Л1.2	Столяренко Л. Д., Самыгин С. И., Столяренко В. Е.	Психология для бакалавров-экономистов: учебное пособие	М.: Дашков и К, 2020
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Самыгин С. И., Столяренко Л. Д.	Психология и педагогика: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2012
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Панчук Е. Ю.	Психология: метод. указ. к самостоятельной работе обучающихся всех направлений подготовки	Ангарск: АнгТУ, 2018
Л3.2	Панчук Е. Ю.	Психология: учебное пособие к проведению практических занятий	Ангарск: АнгТУ, 2020
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Крысько В. Г. Общая психология в схемах и комментариях: учебное пособие / В.Г. Крысько. — 8-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 196 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5c74ddadb042c6.17397504. - ISBN 978-5-16-014723- 9. - Текст : электронный. URL:		
Э2	Караванова, Л. Ж. Психология : учебное пособие / Л. Ж. Караванова. - 5-е изд., стер. - Москва : Дашков и К, 2023. - 264 с. - ISBN 978-5-394-05134-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2084158 .		
Э3	Ступницкий, В. П. Психология : учебник / В. П. Ступницкий, О. И. Щербакова, В. Е. Степанов. - 5-е изд., стер. - Москва : Дашков и К, 2023. - 516 с. - ISBN 978-5-394-05217-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2084157 .		
Э4	Гуревич, П. С. Психология : учебник / П.С. Гуревич. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2025.— 332 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5238. - ISBN 978-5-16-020707-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2084316 .		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория № 111 для проведения учебных занятий всех видов
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Мультимедиа проектор – 1 шт.
8.4	Экран – 1 шт.
8.5	Монитор преподавателя – 1 шт.
8.6	Системный блок – 1 шт.
8.7	Специализированная мебель:
8.8	Доска (меловая) – 3 шт.
8.9	Стол преподавателя – 1 шт.
8.10	Стол компьютерный – 1 шт.
8.11	Стул преподавателя – 2 шт.
8.12	Стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт
8.13	Скамья студенческая двухместная – 18 шт.
8.14	Лекторская трибуна – 1 шт.
8.15	Аудитории для самостоятельной работы:
8.16	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.17	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д.
8.18	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
Залогом успешного овладения материалом учебной дисциплины «Психология» студентами ВУЗа является систематическая, глубокая и творческая работа на лекциях и семинарских занятиях, а также самостоятельная работа в соответствии с материалами, предусмотренными настоящей рабочей программой. Аудиторные занятия построены в следующем порядке. Вначале изучается теоретический материал, после чего разбирается на практических примерах с последующей самостоятельной домашней работой. Основной целью лекционных занятий является получение студентами систематизированных знаний по следующим основным вопросам: предмет и задачи психологии как науки, методы психологического исследования, история развития психологического знания; понятие психики, структура психики человека, развитие психики, взаимосвязь психики и организма; понятие личности, структура личности, основные теории личности, свойства личности; понятие группы, классификации социальных групп, общение в группе, лидерство, психологическая совместимость. Лекция построена в следующем порядке. Вначале дается план лекции, далее объясняется теоретический материал, с приведением практических примеров, объясняющих их применение на практике. Для проведения лекционного занятия в вышеприведенном порядке, используется доска (если нужно - проектор). Основной целью практических занятий является обучение основным навыкам и приемам изучения свойств личности, а также контроль за ходом выполнения самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных, спорных или взаимосвязанных вопросов. Практические занятия проходят по следующим формам: традиционная, деловая игра, мозговой штурм. Используются технические средства преподавания.

Ряд вопросов дисциплины заслушиваются на семинарских занятиях в качестве сообщений, подготовленных студентами, с последующим обсуждением всей группой. Задания для самостоятельной работы определяются на семинарских занятиях. Самостоятельные занятия предполагают работу студента со следующими источниками:

основная литература,

дополнительная литература, указанная в списке литературы,

научная литература, не указанная в списке литературы,

комментарии, учебники, учебные пособия российских ученых,

материалы, расположенные в сети Internet,

материалы, касающиеся международных конференций по вопросам психологии.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.И. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Управление персоналом

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работ 60

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

зачеты 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кисхн, доц. каф. ЭМиПУ, Панчук Е.Ю. 

Рецензент(ы):

Начальник отдела кадров филиала «Иркутское районное нефтепроводное управление» ООО

«Транснефть-Восток», Бегунова Е.В. 

Рабочая программа дисциплины

Управление персоналом

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	приобретение знаний по управлению человеческими ресурсами, представлений о современных технологиях управления персоналом, усвоение общих принципов разработки стратегии управления человеческими ресурсами организаций, формирование способности планировать и осуществлять мероприятия, использовать основные теории мотивации, лидерства и власти для решения управленческих задач, выполнять аудит человеческих ресурсов, оценивать состояние организационной культуры.

2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение современных принципов, методов, технологий управления персоналом; приобретение знаний о методах построения, о функциях и способах оценки эффективности системы управления персоналом организации; рассмотрение основных теорий мотивации, лидерства и власти; изучение современных технологий отбора, найма, адаптации, оценки персонала организации; приобретение знаний процессов групповой динамики и принципов формирования команды; выполнение проектирования организационной структуры, распределения полномочий и ответственности на основе их делегирования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.19	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в цикле гуманитарных дисциплин программы общеобразовательных учебных заведений.
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Культурология
3.2.2	Безопасность жизнедеятельности
3.2.3	Социология
3.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.5	Экономика и управление химическим и нефтеперерабатывающим производством
3.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.7	Производственная практика: Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

Знать:

Уровень 1	виды ресурсов для успешного выполнения работы
Уровень 2	способы управления своим временем
Уровень 3	методы саморазвития

Уметь:

Уровень 1	планировать цели собственной деятельности
Уровень 2	рассчитывать свои личностные возможности в самостоятельной работе
Уровень 3	реализовывать намеченные цели

Владеть:

Уровень 1	навыками саморазвития
Уровень 2	навыками составления плана последовательных задач для достижения цели
Уровень 3	инструментами непрерывного образования в течение всей жизни

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

Знать:	
Уровень 1	стратегические цели и принципы управления персоналом; основные функции управления персоналом; содержание понятия «организационная (корпоративная) культура».
Уровень 2	стратегические цели и принципы управления персоналом; основные функции управления персоналом; модель мотивации, современные теории мотивации; методы оценки человеческих ресурсов; содержание понятия «организационная (корпоративная) культура», формальные и неформальные элементы культуры
Уровень 3	стратегические цели и принципы управления персоналом; основные функции управления персоналом; модель мотивации, современные теории мотивации, их авторов; объект, показатели, этапы и методы оценки человеческих ресурсов; содержание понятия «организационная (корпоративная) культура», формальные и неформальные элементы культуры организации, характеристики высокоразвитой корпоративной культуры.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Уровень 2	анализировать мотивационный процесс в конкретных случаях; определять уровень развития коллектива; осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Уровень 3	применять полученные знания в разработке стратегии и планировании управления человеческими ресурсами организаций, анализировать мотивационный процесс в конкретных случаях; определять уровень развития коллектива; осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Владеть:	
Уровень 1	навыками социального взаимодействия; основными методами и приемами работы с персоналом
Уровень 2	навыками социального взаимодействия; основными методами и приемами работы с персоналом; навыком подбора адекватных средств мотивации и стимулирования персонала; навыком эффективной организации командной работы
Уровень 3	навыками социального взаимодействия; основными методами и приемами работы с персоналом; навыком подбора адекватных средств мотивации и стимулирования персонала; навыком эффективной организации командной работы; современными технологиями управления

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	стратегические цели и принципы управления персоналом; основные функции управления персоналом; модель мотивации, современные теории мотивации, их авторов; объект, показатели, этапы и методы оценки человеческих ресурсов; содержание понятия «организационная (корпоративная) культура», формальные и неформальные элементы культуры организации, характеристики высокоразвитой корпоративной культуры
4.2	Уметь:
4.2.1	применять полученные знания в разработке стратегии и планировании управления человеческими ресурсами организаций, анализировать мотивационный процесс в конкретных случаях; определять уровень развития коллектива; работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.
4.3	Владеть:
4.3.1	основными методами и приемами планировании работы с персоналом; навыком подбора адекватных средств мотивации и стимулирования персонала; навыком эффективной организации коллективной работы; современными технологиями управления персоналом.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Управление человеческими ресурсами на современном этапе						
1.1	Стратегические цели и принципы управления человеческими ресурсами (УЧР). УЧР и воздействие внешних факторов. Человеческие ресурсы, персонал, кадры. /Тема/						
	Стратегические цели и принципы управления человеческими ресурсами (УЧР). Человеческие ресурсы, персонал, кадры. /Лек/	2	1	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Трудовые ресурсы и проблема занятости. УЧР и воздействие внешних факторов. /Ср/	2	4	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Современные тенденции УЧР. /Тема/						
	Современные тенденции УЧР. Технократизм. Социо-техническое конструирование. Корпоративная культура. /Ср/	2	4	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Методология управления человеческими ресурсами.						
2.1	Кадровая стратегия и кадровая политика. Планирование работы с персоналом в организации. /Тема/						
	Деловая игра "Формирование коллектива". /Пр/	2	2	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Кадровая стратегия и кадровая политика. Планирование работы с персоналом в организации. /Ср/	2	5	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Элементы системы управления персоналом (УП) и их функции /Тема/						
	Оргструктура управления персоналом организации. Функциональное разделение труда в аппарате управления организацией. Изучение основной и дополнительной литературы по теме. /Ср/	2	5	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Принципы построения и развития системы УП. Методы управления персоналом. /Тема/						
	Деловая игра "Стиль работы руководителя". /Пр/	2	2	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Принципы построения и развития системы УП. Методы управления персоналом. Стили руководства. /Ср/	2	5	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Основные функции системы управления персоналом организации						
3.1	Маркетинг персонала /Тема/						
	Понятие маркетинга персонала. Этапы маркетинга персонала. Определение потребности в персонале. Источники привлечения персонала. /Ср/	2	5	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Наем, отбор и прием персонала /Тема/						

	Методы отбора персонала. Отборочное собеседование. Анализ возможностей адаптации зарубежного опыта в УП. /Ср/	2	5	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Деловая оценка персонала /Тема/						
	Задачи и виды деловой оценки. Показатели деловой оценки. Методы деловой оценки. Этапы деловой оценки персонала. /Ср/	2	5	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Профориентация и трудовая адаптация персонала /Тема/						
	Понятие профориентации, ее формы. Направления и аспекты адаптации. Управление нововведениями. /Лек/	2	1	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Конфликты в организации. Изучение основной и дополнительной литературы по теме. /Ср/	2	5	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Трудовая мотивация персонала. /Тема/						
	Понятие мотивации и мотива. Простая модель мотивации. Традиционные и современные теории мотивации. /Ср/	2	6	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Организация системы обучения персонала. /Тема/						

	Модель обучения, требования к процессу обучения. Определение потребностей в обучении. Учебные планы и программы, методы обучения. Оценка результатов обучения. /Ср/	2	6	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Управление деловой карьерой персонала. Рациональное использование персонала /Тема/						
	Понятие и этапы карьеры. Управление деловой карьерой. Принципы рационального использования персонала. Понятие высвобождения персонала. Виды увольнений. /Лек/	2	2	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Изучение основной и дополнительной литературы по теме. /Ср/	2	5	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Контроль.						
4.1	/Тема/						
	/Зачёт/	2	4	УК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Стратегические цели управления человеческими ресурсами
2. Управление человеческими ресурсами и воздействие внешних факторов
3. Человеческие ресурсы, персонал, кадры
4. Трудовые ресурсы и проблема занятости
5. Методология управления персоналом организации
6. Принципы построения системы управления персоналом
7. Методы управления персоналом
8. Концепция управления персоналом
9. Организационная структура системы управления персоналом

- 10.Кадровое и делопроизводственное обеспечение системы управления персоналом
- 11.Информационное и техническое обеспечение системы управления персоналом
- 12.Нормативно-методическое обеспечение системы управления персоналом
- 13.Планирование работы с персоналом в организации
- 14.Оперативный план работы с персоналом
- 15.Маркетинг персонала
- 16.Определение потребности в персонале
- 17.Планирование человеческих ресурсов в США
- 18.Планирование и анализ показателей по труду, расходов на персонал
- 19.Нормирование и учет численности персонала
- 20.Отбор персонала, предварительные сведения
- 21.Анализ содержания и требований работы
- 22.Источники найма персонала
- 23.Методы отбора персонала. Отборочное собеседование
- 24.Привлечение человеческих ресурсов в США и Японии
- 25.Виды деловой оценки персонала
- 26.Показатели деловой оценки персонала
- 27.Методы деловой оценки персонала
- 28.Определение профориентации, ее формы
- 29.Направления и аспекты адаптации
- 30.Условия успешной адаптации
- 31.Управление нововведениями в организации
- 32.Принципы рационального использования персонала
- 33.Внутриорганизационные трудовые перемещения
- 34.Профессиографический анализ работника
- 35.Модель обучения персонала, требования к процессу обучения
- 36.Определение потребностей в обучении персонала
- 37.Учебные планы и программы, методы обучения персонала
- 38.Оценка результатов обучения персонала
- 39.Понятие и этапы карьеры
- 40.Управление деловой карьерой
- 41.Управление служебно-профессиональным продвижением персонала
- 42.Понятие высвобождения персонала. Виды увольнений
- 43.Увольнение по инициативе администрации
- 44.Увольнение по инициативе работника
- 45.Выход на пенсию
- 46.Оценка результативности деятельности руководителей и специалистов управления
- 47.Оценка деятельности подразделений управления персоналом
- 48.Оценка экономической эффективности проектов совершенствования управления персоналом
- 49.Организационное поведение, его субъекты. Действие, деятельность, по-ведение
- 50.Поведение личности в группах
- 51.Мотивация трудового поведения. Простая модель мотивации
- 52.Содержательные теории мотивации трудового поведения
- 53.Процессуальные теории мотивации трудового поведения

6.2. Темы письменных работ

- Задания к теоретической части контрольной работы
1. Современные взгляды на систему управления персоналом: аналитический обзор.
 2. Персонал трудовых организаций: значимые характеристики управления.
 3. Структура кадровых ресурсов трудовых организаций.
 4. Команда как разновидность коллектива: основные признаки и особенности управления.
 5. Методы руководства персоналом.
 6. Административное воздействие на работников: анализ управленческих технологий.
 7. Профессиографический анализ личности менеджера.
 8. Разработка организационной кадровой стратегии: задачи и методы аналитической

деятельности.

9. Формирование кадровой стратегии и кадровой политики в организациях.
10. Философия кадрового управления: анализ документов преуспевающих фирм.
11. Оценка эффективности деятельности по управлению персоналом.
12. Информационные системы по человеческим ресурсам организаций: аналитический обзор.
13. Методы кадрового планирования.
14. Интернет как средство поиска работы и персонала: возможности и ограничения.
15. Лизинг персонала: опыт и проблемы использования.
16. Исторические формы вербовки работников.
17. Управленческие технологии профессионального отбора: анализ российской практики кадрового менеджмента.
18. Поступление на работу: анализ технологий самоменеджмента.
19. Селекционные интервью кандидатов на работу: аналитический обзор методик.
20. Центры оценок как метод отбора персонала: опыт отечественного и зарубежного менеджмента.
21. Риск в решениях о найме персонала.
22. Процедуры найма руководителей и менеджеров: анализ конкретных ситуаций.
23. Факторы успешной адаптации персонала.
24. Особенности адаптации к управленческим должностям.
25. Технологии официального введения в должность: опыт лучших компаний.
26. Оценка потребности, способности и мотивации работников к обучению.
27. Внутрифирменные учебные центры: опыт эффективной деятельности.
28. Мобильность персонала: подходы к решению кадровых проблем.
29. Производственные, экономические, психологические, правовые аспекты аттестации персонала.
30. Основные этапы разработки должностной инструкции.
31. Изучение потребностей и интересов работников для стимулирования труда: анализ проведенных исследований.
32. Внутрифирменные социальные программы: опыт лучших компаний.
33. Обеспечение информационной безопасности организаций при увольнении персонала.
34. Опыт решения возникающих проблем при массовом увольнении персонала: анализ конкретной ситуации.
35. Проблемы высвобождения персонала: анализ случаев судебного разбирательства по вопросам увольнения с работы.
36. Программы работы с увольняющимися: практика зарубежного и отечественного менеджмента.
37. Собеседование при увольнении персонала: анализ управленческой практики.
38. Особенности трудового поведения увольняющихся сотрудников.
39. Российский кадровый менеджмент: особенности управленческой практики.
40. Развитие науки об управлении персоналом в университетах и академиях: современный этап.
41. Линейные руководители и менеджеры по персоналу: социальные факторы совместной деятельности.
42. Девиантное поведение работников.
43. Модели поведения руководителей в процессе управления персоналом.
44. Деловое поведение работников: методологические подходы к исследованию.
45. Сопротивление работников менеджменту: социальные причины.
46. Управленческие стратегии кадрового менеджмента.
47. Трудовые ценности в философии кадрового управления: социальные факторы изменения.
48. Кадровые подразделения российских предприятий: историко-социологический анализ.
49. Автоматизированные системы и методики получения информации о работниках: использование в российской практике управления персоналом.
50. Рекрутинг: особенности современной российской практики.
51. Исследование внутренних и внешних рынков труда для поиска кадровых ресурсов: методологические подходы и принципы.

52. Аренда персонала: производственные, экономические и социальные эффекты.
53. Коллективные формы трудовых договоров: использование в российской практике.
54. Исторические формы трудовых договоров (соглашений по поводу работы) в России.
55. Дискриминация при найме на работу: анализ российской практики.
56. Современные подходы в обучении менеджеров.
57. Социальные механизмы служебного продвижения.
58. Профессиональная адаптация менеджеров: разработка управленческой программы.
59. Технологии самоменеджмента в управлении деловой карьерой: анализ трудового пути бизнес-лидеров.
60. Современные тенденции в управлении вознаграждением персонала коммерческих и некоммерческих организаций.
61. Кадровый менеджмент в организациях: декларируемые и реализуемые ценности.
62. Аттестация персонала: факторы эффективности.
63. Визионерство. Роль картин будущего в самомотивации.
64. Делегирование полномочий и ответственности как техника управления.
65. Демотиваторы в управлении персоналом.
66. Деструктивная мотивация и способы ее ограничения.
67. Женщина как сотрудник и руководитель.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Тест, контрольная работа.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дейнека А. В.	Управление персоналом: учебник	М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013
Л1.2	Тебекин А. В.	Управление персоналом: учебник	М.: КНОРУС, 2013

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Маслова В. М.	Управление персоналом: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2012
Л2.2	Кафидов В. В.	Управление человеческими ресурсами: учебное пособие. Стандарт третьего поколения	СПб.: Питер, 2012
Л2.3	Маслова В. М.	Управление персоналом: толковый словарь	М.: Дашков и К, 2020
Л2.4	Михайлина Г. И.	Управление персоналом: учебное пособие	М.: Дашков и К, 2020
Л2.5		Трудовой кодекс Российской Федерации	М.: Проспект, 2019

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Панчук Е. Ю.	Управление человеческими ресурсами: практикум для студентов-бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 080200 "Менеджмент"	Ангарск: АГТА, 2014

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.2	Панчук Е. Ю.	Управление персоналом: учебное пособие к самостоятельной работе для технических направлений подготовки бакалавриата	Ангарск: АнгТУ, 2020
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Кибанов, А. Я. Управление персоналом организации : учебник / под ред. А. Я. Кибанова. — 4-е изд., доп. и перераб. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 695 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019770-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2136701 .		
Э2	Управление персоналом : учебник / И.Б. Дуракова, Л.П. Волкова, Е.Н. Кобцева ; под ред. И.Б. Дураковой. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 570 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-003563-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1939110 .		
Э3	Зайцева, Т. В. Управление персоналом : учебник / Т.В. Зайцева, А.Т. Зуб. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 315 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/2160249. - ISBN 978-5-16-020123-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2160249 .		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.6	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	КонсультантПлюс		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов: технические средства обучения: проектор SANYO – 1 шт.; интерактивная доска IQ BOARD PS S080 – 1 шт.; ноутбук DEL VOSTRO A 860 – 1 шт.; специализированная мебель: доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; парта ученическая – 24 шт.; скамья – 24 шт. Ауд. 326: технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол студенческий двухместный – 20 шт.; скамья студенческая двухместная – 20 шт.
8.2	Аудитории для самостоятельной работы: Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер. Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Абонемент учебной литературы: каталог учебно- методической литературы, книжный фонд абонемента.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Залогом успешного овладения материалом учебной дисциплины «Управление персоналом» студентами ВУЗа является систематическая, глубокая и творческая работа на лекциях и семинарских занятиях, а также самостоятельная работа в соответствии с материалами, предусмотренными настоящей рабочей программой.

Аудиторные занятия построены в следующем порядке. Вначале изучается теоретический материал, после чего разбирается на практических примерах с последующей самостоятельной домашней работой.

Основной целью лекционных занятий является получение студентами систематизированных знаний по следующим основным вопросам: управление человеческими ресурсами на современном этапе; система управления человеческими ресурсами организации; методология управления человеческими ресурсами; основные функции системы управления персоналом организации.

Лекция построена в следующем порядке. Вначале дается план лекции, далее объясняется теоретический материал, с приведением практических примеров, объясняющих их применение на практике. Для проведения лекционного занятия в вышеприведенном порядке, используется доска (если нужно - проектор).

Основной целью практических занятий является обучение основным навыкам и приемам изучения свойств личности, а также контроль за ходом выполнения самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных, спорных или взаимосвязанных вопросов. Практические занятия проходят по следующим формам: традиционная, деловая игра, мозговой штурм. Используются технические средства преподавания.

Ряд вопросов дисциплины заслушиваются на семинарских занятиях в качестве сообщений, подготовленных студентами, с последующим обсуждением всей группой. Задания для самостоятельной работы определяются на семинарских занятиях.

Самостоятельные занятия предполагают работу студента со следующими источниками:

основная литература,

дополнительная литература, указанная в списке литературы,

научная литература, не указанная в списке литературы,

комментарии, учебники, учебные пособия российских ученых,

материалы, расположенные в сети Internet,

материалы, касающиеся международных конференций по вопросам управления человеческими ресурсами.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2015 г.

Математические методы оптимизации

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физико-математических наук**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72
в том числе:
аудиторные занятия 10
самостоятельная работ 58
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

ктн, доц. каф. физико-математических наук, Мусева Т.Н.



Рецензент(ы):

ктн, зав. каф. МАХП, Подоплелов Е.В.



Рабочая программа дисциплины

Математические методы оптимизации

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Буйкова Н.В.

Протокол от 01.07.2025 № 5

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование теоретических знаний и практических навыков в формализации оптимизационных задач.

2. ЗАДАЧИ

2.1	- студент должен иметь представление об основных положениях математических методов в технологии;
2.2	- иметь представление об основных видах оптимизационных задач и методах их решения.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.20	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Изучение дисциплины базируется на школьной программе
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Процессы и аппараты химической технологии
3.2.2	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли
3.2.3	Компьютерное проектирование оборудования отрасли

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Знать:

Уровень 1	основы математического анализа
Уровень 2	методы математического анализа
Уровень 3	методы моделирования

Уметь:

Уровень 1	применять естественнонаучные и общетехнические знания
Уровень 2	применять методы математического анализа в профессиональной деятельности
Уровень 3	осуществлять моделирование в профессиональной деятельности

Владеть:

Уровень 1	навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний
Уровень 2	методами математического анализа в профессиональной деятельности
Уровень 3	методами моделирования в профессиональной деятельности

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Уровень 1	методики поиска, сбора и обработки информации
Уровень 2	актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
Уровень 3	методы системного анализа

Уметь:

Уровень 1	применять методики поиска, сбора и обработки информации
Уровень 2	осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Уровень 3	применять системный подход для решения поставленных задач

Владеть:

Уровень 1	методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации

Уровень 2	методикой системного подхода для решения поставленных задач
Уровень 3	навыками осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения профессиональных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	- содержательные постановки оптимизационных задач;
4.1.2	- методы решения задач линейного, нелинейного, целочисленного и выпуклого программирования.
4.2	Уметь:
4.2.1	Уметь:
4.2.2	- составлять математические модели реальных задач;
4.2.3	- выбирать и обосновывать свой выбор метода решения задач;
4.2.4	- анализировать полученные результаты, интерпретировать их в терминах исходной задачи постановки;
4.2.5	- моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.
4.3	Владеть:
4.3.1	- навыками проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;
4.3.2	- навыками построения оптимизационных задач в сфере предстоящей профессиональной деятельности;
4.3.3	- навыками выбора и обоснования методов решения оптимизационных задач;
4.3.4	- способностью к самоорганизации и самообразованию.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Модели линейного программирования						
1.1	Экономическая и геометрическая интерпретация задач линейного программирования /Тема /						
	Понятие математической модели.Формы представления задач ЛП. /Лек/	1	0,5	УК-1 ОПК -1	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	
	Понятие математической модели.Формы представления задач ЛП. /Пр/	1	1	УК-1 ОПК -1	Л1.2 Л1.6Л2.1Л3 .2 Э1	0	

	- работа с учебной литературой; - выполнение домашних и контрольных работ; - подготовка к практическим занятиям; - самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов; - подготовка к контрольным работам по темам /Ср/	1	3	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3 .1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Геометрический метод решения задач ЛП. /Лек/	1	0,5	УК-1 ОПК -1	Л1.3Л2.1Л3 .1 Э2	0	
	Геометрический метод решения задач ЛП. /Пр/	1	1	УК-1 ОПК -1	Л1.2 Л1.6Л2.1Л3 .2 Э1 Э2	0	
	- работа с учебной литературой; - выполнение домашних и контрольных работ; - подготовка к практическим занятиям; - самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов; - подготовка к контрольным работам по темам /Ср/	1	6	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3 .1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.2	Симплекс-метод /Тема/						
	Стандартная и каноническая формы представления задачи ЛП и приведение к ним. Свойства допустимого множества и оптимального решения в задачах ЛП. Основные представления о методах решения задач ЛП, основанных на направленном переборе вершин (симплекс-метод). /Лек/	1	0,5	УК-1 ОПК -1	Л1.3 Л1.8Л2.1Л3 .1 Э2	0	

	Стандартная и каноническая формы представления задачи ЛП и приведение к ним. Свойства допустимого множества и оптимального решения в задачах ЛП. Основные представления о методах решения задач ЛП, основанных на направленном переборе вершин (симплекс-метод). /Пр/	1	1	УК-1 ОПК -1	Л1.2 Л1.5Л2.1Л3 .2 Л3.3 Э1 Э2	0	
	- работа с учебной литературой; - выполнение домашних и контрольных работ; - подготовка к практическим занятиям; - самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов; - подготовка к контрольным работам по темам /Ср/	1	6	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3 .1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.3	Двойственные задачи /Тема/						
	Двойственные задачи ЛП. Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация соотношений двойственности. /Лек/	1	0,5	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.4 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.3 Э2	0	
	Двойственные задачи ЛП. Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация соотношений двойственности. /Пр/	1	0,5	УК-1 ОПК -1	Л1.2 Л1.6Л2.1Л3 .2 Л3.3 Э1 Э2	0	
	- работа с учебной литературой; - выполнение домашних и контрольных работ; - подготовка к практическим занятиям; - самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов; - подготовка к контрольным работам по темам /Ср/	1	6	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.1Л3 .1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

1.4	Транспортная задача /Тема/						
	Общая постановка транспортной задачи. Открытая и закрытая транспортная задача. Построение опорного плана методом северо-западного угла и методом минимального элемента. Метод потенциалов и распределительный метод решения транспортной задачи. /Лек/	1	0,5	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
	Общая постановка транспортной задачи. Открытая и закрытая транспортная задача. Построение опорного плана методом северо-западного угла и методом минимального элемента. Метод потенциалов и распределительный метод решения транспортной задачи. /Пр/	1	0,5	УК-1 ОПК -1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3 .1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
	- работа с учебной литературой; - выполнение домашних и контрольных работ; - подготовка к практическим занятиям; - самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов; - подготовка к контрольным работам по темам /Ср/	1	6	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3 .1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Модели нелинейного программирования						
2.1	Классические методы оптимизации. /Тема/						

	Постановка задачи нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация и графический метод решения. /Лек/	1	0,5	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Постановка задачи нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация и графический метод решения. /Пр/	1	0,5	УК-1 ОПК -1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3 .2 Л3.3 Э1 Э2	0	
	- работа с учебной литературой; - выполнение домашних и контрольных работ; - подготовка к практическим занятиям; - самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов; - подготовка к контрольным работам по темам /Ср/	1	6	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Условия Куна-Таккера в геометрической форме как необходимое условие локальной оптимальности. /Лек/	1	0,5	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.8Л2.2Л3 .1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Условия Куна-Таккера в геометрической форме как необходимое условие локальной оптимальности. /Пр/	1	0,5	УК-1 ОПК -1	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	- работа с учебной литературой; - выполнение домашних и контрольных работ; - подготовка к практическим занятиям; - самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов; - подготовка к контрольным работам по темам /Ср/	1	8	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

Функция Лагранжа для задачи НЛП. Седловая точка функции Лагранжа. Достаточное условие оптимальности в общей задачи НЛП. /Лек/	1	0,3	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2	0	
Функция Лагранжа для задачи НЛП. Седловая точка функции Лагранжа. Достаточное условие оптимальности в общей задачи НЛП. /Пр/	1	0,5	УК-1 ОПК -1	Л1.2 Л1.5 Л1.7Л2.2Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2	0	
- работа с учебной литературой; - выполнение домашних и контрольных работ; - подготовка к практическим занятиям; - самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов; - подготовка к контрольным работам по темам /Ср/	1	8	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
Выпуклые задачи оптимизации. Выпуклые и вогнутые функции. Теоремы о локальном максимуме в выпуклом случае /Лек/	1	0,2	УК-1 ОПК -1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
Выпуклые задачи оптимизации. Выпуклые и вогнутые функции. Теоремы о локальном максимуме в выпуклом случае /Пр/	1	0,5	УК-1 ОПК -1	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.2Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2	0	
- работа с учебной литературой; - выполнение домашних и контрольных работ; - подготовка к практическим занятиям; - самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов; - подготовка к контрольным работам по темам /Ср/	1	8	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3 .1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

	Подготовка к контрольной работе /Контр.раб./	1	1	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Подготовка к зачету /Зачёт/	1	4	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Понятие математической модели задач ЛП?
2. Что такое допустимое множество?
3. Понятие критерия оптимизации и целевой функции.
4. Постановка задач линейного программирования.
5. Задачи ЛП в канонической и стандартной формах.
6. Геометрическая интерпретация и графо-аналитический способ решения задач ЛП.
7. Структура множества планов канонической задачи ЛП.
8. Критерий угловой точки множества допустимых планов канонической задачи ЛП.
9. Базисные планы канонической задачи ЛП.
10. Расположение оптимальных планов канонической задачи линейного программирования.
11. Идея симплекс-метода.
12. Общая схема симплекс-метода.
13. Простейшая реализация симплекс-метода.
14. Основные шаги симплекс-метода.
15. Табличная реализация простого симплекс-метода.
16. Приложения симплекс-метода.
17. Двойственные задачи.
18. Двойственные задачи линейного программирования.
19. Симметричная пара двойственных задач.
20. Несимметричная пара двойственных задач.
21. Таблицы для построения двойственной задачи.
22. Связь между планами двойственных задач.
23. Первая теорема двойственности.
24. Вторая теорема двойственности.
25. Условия равновесия.
26. Геометрический смысл условий равновесия.
27. Приложения оптимальных двойственных оценок.
28. Постановка и примеры нелинейных задач оптимизации.
29. Геометрическое решение задач с двумя переменными. Локальный и глобальный экстремумы.
30. Выпуклые множества.
31. Выпуклые и вогнутые функции и их свойства.
32. Критерий выпуклости дважды дифференцируемой функции.
33. Теорема Куна-Таккера.
34. Функция Лагранжа

6.2. Темы письменных работ

Расчетно-графические работы:
1. Линейное программирование

2.Нелинейное программирование**6.3. Фонд оценочных средств**

фос прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы и билеты к зачету

Контрольные работы, расчетно-графические работы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кузнецов Б. Т.	Математические методы и модели исследования операций: учеб. пособие	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005
Л1.2	Васильев О. В., Аргучинцев А. В.	Методы оптимизации в задачах и упражнениях: учеб. пособие	М.: Физматлит, 1999
Л1.3	Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М., Фридман М. Н., Кремер Н. Ш.	Исследование операций в экономике: учеб. пособие	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006
Л1.4	Лесин В. В., Лисовец Ю. П.	Основы методов оптимизации: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2011
Л1.5	Ашманов С. А., Тимохов А. В.	Теория оптимизации в задачах и упражнениях: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2012
Л1.6	Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевников П., Данко С. П.	Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие: в 2-х ч.	М.: ООО "Издательство Оникс", 2009
Л1.7	Афанасьев М. Ю., Суворов Б. П.	Исследование операций в экономике: модели, задачи, решения: учеб. пособие	М.: ИНФРА-М, 2003
Л1.8	Лесин В. В., Лисовец Ю. П.	Основы методов оптимизации: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2011

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Интрилигатор М.	Математические методы оптимизации и экономическая теория	М.: Айрис-пресс, 2002
Л2.2	Хедли Д., Волков Ю. И., Горстко А. Б., Акилов Г. П.	Нелинейное и динамическое программирование	М.: Мир, 1967

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Асламова В. С., Васильев И. В., Засухина О. А.	Оптимизация технологических процессов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2005
Л3.2	Асламова В. С., Кулакова И. М.	Экономико-математические методы. Линейное программирование: задачник	Ангарск: АГТА, 2009
Л3.3	Асламова В. С., Елькина И. М.	Экономико-математические методы: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2005

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Литвин, Д. Б. Линейное программирование. Транспортная задача: Учебное пособие / Литвин Д.Б., Мелешко С.В., Мамаев И.И. - Ставрополь:Сервисшкола, 2017. - 84 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/976430
Э2	Аттетков, А. В. Методы оптимизации: Учебное пособие / А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. - Москва : ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 270 с.: ил.; . - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-369-01037-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/350985
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.2	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]
7.3.1.9	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znaniun

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	- стандартно оборудованная лекционная аудитория;
8.2	- учебные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, экраном, ноутбуком;
8.3	- компьютерные классы с необходимыми лицензионными программными средствами;
8.4	- выход в Интернет.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ	
Успешное изучение курса требует посещения лекций, активное участие на практических занятиях по изучаемой дисциплине, выполнение всех учебных заданий преподавателя. Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекции предполагает просмотр конспекта лекции. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднение в понимании, постараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации. Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, повторяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам. Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки обучающихся. Практическое занятие направлено на решение конкретных задач на основании теоретических и фактических знаний, направленных на приобретение новых фактических знаний и теоретических умений.	

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания).

Основа упражнения – пример, который разбирается с позиции теории, развитой в лекции:

Практические занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному материалу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объем профессионально значимых знаний, умений и навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- представляют возможность преподавателю систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к практическим занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы и выполнить домашнее задание, которое является частью самостоятельной работы обучающихся.

Самостоятельная работа направлена на изучение обучающимися теоретического материала, подготовки к лекциям, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, а также подготовке контрольным мероприятиям, работе в электронной образовательной среде и др.

Самостоятельная работа включает следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, написание реферата (эссе, доклада, научной статьи) по заданной проблеме;
- выполнение домашнего задания к занятию;
- выполнение домашней контрольной работы (решение задач, выполнение упражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму;
- подготовка к экзамену.

Для обеспечения контроля качества обучения предусмотрены методы устного, письменного, практического, машинного контроля и самоконтроля обучающихся.

По этапам обучения выделяют предварительный, текущий (промежуточный), рубежный (тематический), итоговый контроль.

Предварительный контроль осуществляется преподавателем до того, как начинается изучение нового раздела, главы или темы. Таким образом, преподаватель выясняет, что обучающимся там уже известно по данному разделу, какие их знания могут быть использованы преподавателем для дальнейшего изложения материала.

Текущий контроль осуществляется преподавателем в ходе повседневной учебной работы и проводится в пределах обычных организационных форм занятий. Он заключается в систематическом наблюдении за работой группы в целом и каждого обучающегося в отдельности, проверке знаний, умений и навыков, сочетаемой с изучением нового материала, его закреплении (практическим применением).

Рубежный (тематический) контроль осуществляется преподавателем в результате изучения обучающимися целого раздела дисциплины или одной из его частей. Рубежный контроль направлен на определение степени усвоения обучающимися темы в целом. Формы контроля:

- коллоквиумы;
- письменная проверочная работа (контрольная работа);
- индивидуальный опрос;
- тест;
- терминологический диктант;
- реферат;
- расчетно-графическая работа (типовой расчет).

Сроки проведения определяются преподавателям и корректируются в процессе работы. Итоговый контроль проводится в конце изучения дисциплины или модуля. Цель итогового контроля – выявить и оценить знания, умения и навыки обучающихся по результатам изучения дисциплины (модуля) и может быть организован в ходе экзаменов, зачетов. Сроки проведения определяются учебным отделом в соответствии с учебным планом изучения дисциплины (модуля).

Курс	2		3		Итого	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4	8	8
Лабораторные			4	4	4	4
Практические	10	10	4	4	14	14
Итого ауд.	14	14	12	12	26	26
Контактная работа	14	14	12	12	26	26
Сам. работа	90	90	159	159	249	249
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	108	108	180	180	288	288

Программу составил(и):

ст.преп.каф. УАТ, Никанорова Л.В.



Рецензент(ы):

ктн, зав.каф. МАХП, Подоплелов Е.В.



Рабочая программа дисциплины

Теоретическая механика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студента необходимого объема фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования;
1.2	расширение научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитие его мышления и становлению его мировоззрения.

2. ЗАДАЧИ

2.1	освоение методов решения научно-технических задач в области механики и основных алгоритмов математического моделирования механических явлений;
2.2	овладение навыками практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения и равновесия материальных тел и механических систем;
2.3	формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений теоретической механики при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.21	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли
3.2.2	Техническая механика
3.2.3	Технология машиностроения

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;

Знать:

Уровень 1	основную справочную литературу и стандарты
Уровень 2	кинематические характеристики движения твердого тела и его отдельных точек при различных видах движения тела
Уровень 3	основные положения теоретической механики применительно к расчётам и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций

Уметь:

Уровень 1	определять механические характеристики основных конструкционных материалов по стандартам и нормативам
Уровень 2	применять расчетные формулы определения кинематических характеристик
Уровень 3	выбирать расчетную модель и проводить расчеты в процессе проектирования и оценки работоспособности к типовым изделиям машиностроения

Владеть:

Уровень 1	навыками применения справочной литературы и стандартов
Уровень 2	методами составления дифференциальных уравнений движения систем твердых тел при их поступательном, вращательном и плоском движениях
Уровень 3	методами и приёмами самостоятельного мышления при выборе математических моделей и расчётных схем для решения инженерных задач проектирования и оценки

	работоспособности к типовым изделиям машиностроения
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	основные понятия и аксиомы механики
Уровень 2	основные операции с системами сил, действующими на твердое тело
Уровень 3	операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки
Уметь:	
Уровень 1	применять теоретические знания к решению типовых задач
Уровень 2	составлять уравнения равновесия для твердого тела, находящегося под действием произвольной системы сил
Уровень 3	вычислять скорости и ускорения точек твердых тел, совершающих поступательное, вращательное или плоское движения
Владеть:	
Уровень 1	основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики
Уровень 2	методами составления уравнений равновесия твердого тела и системы твердых тел
Уровень 3	методами кинематического анализа твердого тела при его поступательном, вращательном и плоском движениях

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные понятия и аксиомы механики;
4.1.2	кинематические характеристики движения твердого тела и его отдельных точек при различных видах движения тела;
4.1.3	операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки;
4.1.4	приемы интегрирования дифференциальных уравнений движения точки;
4.1.5	теоремы об изменении количества движения, кинетического момента и кинетической энергии системы;
4.1.6	основные положения теоретической механики применительно к расчётам и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций.
4.2	Уметь:
4.2.1	составлять уравнения равновесия для твердого тела, находящегося под действием произвольной системы сил;
4.2.2	вычислять скорости и ускорения точек твердых тел, совершающих поступательное, вращательное или плоское движения;
4.2.3	вычислять кинетическую энергию многомассовой системы;
4.2.4	вычислять работу сил, приложенных к твердому телу, при его поступательном, вращательном и плоском движениях;
4.2.5	правильно выбирать расчетную модель и проводить расчеты в процессе проектирования и оценки работоспособности к типовым изделиям машиностроения;
4.2.6	применять знания, полученные по теоретической механике при изучении дисциплин профессионального цикла.
4.3	Владеть:
4.3.1	методами кинематического анализа твердого тела при его поступательном, вращательном и плоском движениях;
4.3.2	методами составления дифференциальных уравнений движения систем твердых тел при их поступательном, вращательном и плоском движениях;

4.3.3	методами и приёмами самостоятельного мышления при выборе математических моделей и расчётных схем для решения инженерных задач проектирования и оценки работоспособности к типовым изделиям машиностроения.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. СТАТИКА						
1.1	Основные понятия. Аксиомы статики. /Тема/						
	Предмет механики. Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Связи и их реакции. /Лек/	2	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э3	0	
	Решение задач по теме лекции. /Пр/	2	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э3	0	
	Работа по темам лекций и решение задач. /Ср/	2	10	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э3	0	
1.2	Статика плоской системы сил. /Тема/						
	Статика плоской системы сил. /Лек/	2	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э3	0	
	Решение задач по теме лекции. /Пр/	2	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э3	0	
	Работа по темам лекций и решение задач. /Ср/	2	10	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э3	0	
1.3	Статика пространственной системы сил. /Тема/						
	Условия равновесия пространственной системы сил. Теорема Вариньона. Главный вектор сил, главный момент сил. Приведение системы сил к данному центру. /Лек/	2	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э3	0	
	Решение задач по теме лекции. /Пр/	2	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э3	0	

	Работа по темам лекций и решение задач. /Ср/	2	10	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э3	0	
1.4	Центр тяжести. /Тема/						
	Центр тяжести. /Лек/	2	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по теме лекции. /Пр/	2	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Работа по темам лекций и решение задач. /Ср/	2	10	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. КИНЕМАТИКА						
2.1	Кинематика точки. /Тема/						
	Способы задания движения точки. Нахождение скорости и ускорения во всех способах задания движения точки. /Лек/	2	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э3	0	
	Нахождение скорости и ускорения во всех способах задания движения точки. /Пр/	2	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э3	0	
	Работа по темам лекций и решение задач. /Ср/	2	15	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э3	0	
2.2	Вращательное движение точки /Тема/						
	Вращательное движение. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. /Лек/	2	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э3	0	
	Нахождение скорости и ускорения точек при вращающегося тела. /Пр/	2	2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э3	0	
	Работа по темам лекций и решение задач. /Ср/	2	10	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э3	0	
2.3	Плоское движение тела. /Тема/						

	Плоское движение тела. /Лек/	2	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э3	0	
	Сложение скоростей и ускорений при плоскодвижении. Мгновенный центр скоростей. /Пр/	2	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
	Работа по темам лекций и решение задач. /Ср/	2	10	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э3	0	
2.4	Сложное движение точки и тела. /Тема/						
	Сложное движение точки. Определение скоростей и ускорений при сложном движении точки. /Лек/	2	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
	Нахождение скорости и ускорения точек при сложном движении. Ускорение Кориолиса. Сложение вращательного и поступательного движения. /Пр/	2	2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Работа по темам лекций и решение задач. /Ср/	2	15	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	/Зачёт/	2	4	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. ДИНАМИКА						
3.1	Законы Ньютона. Динамика материальной точки. /Тема/						
	Законы Ньютона. Первая и вторая задача динамики. Динамика материальной точки. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э2 Э3	0	
	Решение первой и второй задач динамики. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э3	0	
	Работа по темам лекций и решение задач. /Ср/	3	20	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	

3.2	Теорема об изменении количества движение. Импульс силы. /Тема/						
	Теорема об изменении количества движение. Импульс силы. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э2 Э3	0	
	Решение задач по теме лекции. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э3	0	
	Работа по темам лекций и решение задач. /Ср/	3	20	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Теорема об изменении кинетического момента точки и системы. /Тема/						
	Теорема об изменении кинетического момента точки и системы. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э2 Э3	0	
	Решение задач по теме лекции. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э3	0	
	Работа по темам лекций и решение задач. /Ср/	3	20	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Элементарная и полная работа силы. /Тема/						
	Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Элементарная и полная работа силы. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э2 Э3	0	
	Решение задач по теме лекции. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э3	0	
	Работа по темам лекций и решение задач. /Ср/	3	20	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Аналитическая механика. /Тема/						

	Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение Динамики. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э2 Э3	0	
	Работа по темам лекций и решение задач. /Ср/	3	40	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Колебания. /Тема/						
	Свободные колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.Резонанс. Биение. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э2 Э3	0	
	Колебание материальной точки. Динамика системы с одной, двумя степенями свободы. /Лаб/	3	4	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э2 Э3	0	
	Работа по темам лекций и решение задач. /Ср/	3	20	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Уравнение Лагранжа II рода. /Тема/						
	Уравнение Лагранжа II рода. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
	Работа по темам лекций и решение задач. /Ср/	3	19	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	/Экзамен/	3	9	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3 .2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы:

СТАТИКА

1. Сформулируйте аксиомы статики.
2. Дайте определения равнодействующей и уравновешивающей произвольной системы сил.
3. Какая система сил называется сходящейся?
4. Как определить равнодействующую системы сходящихся сил?
5. Запишите и сформулируйте условия равновесия системы сходящихся сил в векторной форме, а также в проекциях на оси декартовой системы координат.
6. Сформулируйте теорему о трех уравновешенных силах.
7. Дайте определение алгебраической величины момента силы относительно некоторого центра.
8. Запишите векторное выражение момента силы относительно некоторого центра.
9. Почему для плоской системы сил нет необходимости придавать векторный смысл моменту силы?

10. Дайте определение момента силы относительно оси и укажите способы его нахождения.
11. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
12. Какова связь между моментом силы относительно оси и моментом силы относительно любой точки, лежащей на этой оси.
13. Дайте определение пары сил.
14. Дайте определения момента пары сил. Как направлен вектор-момент пары.
15. Сформулируйте теоремы об эквивалентности и сложении пар.
16. Сформулируйте лемму о параллельном переносе силы.
17. Дайте определение главного вектора и главного момента произвольной пространственной системы сил.
18. Чем отличается главный вектор от равнодействующей произвольной системы сил.
19. Напишите аналитические выражения для главного вектора и главного момента.
20. Объяснить, как взаимно расположены главный вектор и главный момент произвольной плоской системы сил.
21. Сформулируйте основную теорему статики (о приведении произвольной пространственной системы сил к заданному центру).
22. Напишите и сформулируйте условия равновесия произвольной пространственной системы сил в векторной и аналитической формах.
23. Напишите и сформулируйте условия равновесия пространственной системы параллельных сил.
24. Сформулируйте необходимые и достаточные условия равновесия произвольной плоской системы сил?
25. Напишите и сформулируйте три формы условий равновесия произвольной плоской системы сил.
26. Какие статические инварианты Вам известны?
27. Каков геометрический смысл второго инварианта.
28. Как изменяется главный момент системы сил при изменении центра приведения?
29. Какая совокупность сил называется динамическим винтом.
30. Как должны быть взаимно расположены главный вектор и главный момент системы сил для того, чтобы она приводилась к динамическому винту?
31. Как должны быть взаимно расположены главный вектор и главный момент системы сил для того, чтобы она приводилась к равнодействующей?
32. Что представляет собой геометрическое место точек пространства, в которых система сил приводится к динамическому винту?
33. В каком случае пространственная система сил приводится к паре сил?
34. Если система сил приводится к равнодействующей, в каких точках пространства это имеет место?
35. Дайте определение центра параллельных сил.
36. Дайте определение центра тяжести. Какие способы определения координат центра тяжести Вы знаете.
37. В чем состоит метод отрицательных масс, и метод разбиения на части при определении координат центра тяжести.
38. Дайте определение силы трения скольжения.
39. Сформулируйте определение момента трения качения.
40. Какова размерность коэффициента трения качения

КИНЕМАТИКА

1. Какие способы задания движения точки применяются в кинематике и в чем они состоят?
2. Какая зависимость существует между радиус-вектором движущейся точки и вектором скорости этой точки?
3. Как направлен вектор скорости криволинейного движения точки по отношению к её траектории?
4. Как определяется скорость точки при координатном способе задания движения?
5. Какая зависимость существует между радиус-вектором движущейся точки и вектором ускорения точки?
6. Как направлен вектор ускорения криволинейного движения точки по отношению к её траектории, в какой плоскости он лежит?
7. Как определяется ускорение точки при координатном способе задания движения?

8. Какие оси называются естественными осями координат?
9. Дайте определение нормальной и соприкасающейся плоскости. Изобразите их на чертеже.
10. Чему равны проекции вектора скорости точки на естественные оси?
11. Чему равны проекции вектора ускорения точки на естественные оси?
12. Напишите формулу для определения касательного ускорения точки, укажите в каких случаях оно равно нулю? Что характеризует касательное ускорение точки.
13. Напишите формулу для определения нормального ускорения точки, укажите в каких случаях оно равно нулю? Что характеризует нормальное ускорение точки.
14. Можно ли утверждать в общем случае, что в те моменты, когда скорость точки равна нулю, её ускорение также обязательно равно нулю?
15. Какое движение твердого тела называется поступательным?
16. Перечислите свойства поступательного движения твердого тела.
17. Какое движение твердого тела называется движением вокруг неподвижной оси?
18. Что называется угловой скоростью и угловым ускорением тела? Напишите формулы для их вычисления.
19. Какое вращение твердого тела называется равномерным, какое равномерно-переменным?
20. Запишите законы равномерного и равнопеременного вращательного движения твердого тела.
21. Какая зависимость существует между угловой скоростью вращающегося тела и числом его оборотов в минуту?
22. Как изображается угловая скорость тела в виде вектора, как этот вектор направлен?
23. Как выражается зависимость между угловой скоростью вращающегося тела и линейной скоростью какой-нибудь точки этого тела?
24. Как выражаются касательное и нормальное ускорения точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
25. Напишите векторные формулы для скоростей и ускорений точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
26. Какое движение твердого тела называется плоским, или плоскопараллельным?
27. Сформулируйте теоремы о перемещениях плоской фигуры.
28. Как определить скорость точки плоской фигуры с помощью формулы распределения скоростей?
29. Что называется мгновенным центром скоростей? Каковы способы его нахождения?
30. Как определить скорость точки плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей?
31. Как определить скорость точки плоской фигуры с помощью теоремы о проекциях скоростей концов отрезка на направление этого отрезка?
32. Каковы будут скорости точек плоской фигуры в том случае, когда мгновенный центр скоростей этой фигуры окажется в бесконечности?
33. Как определить ускорение точки плоской фигуры с помощью формулы распределения ускорений?
34. Что называется мгновенным центром ускорений плоской фигуры, движущейся в своей плоскости?
35. Как можно найти положение мгновенного центра ускорений плоской фигуры, движущейся в своей плоскости?
36. Какое движение твердого тела называется сферическим движением?
37. В чем состоит теорема о перемещении твердого тела, имеющего одну неподвижную точку?
38. Что называется мгновенной осью вращения твердого тела, имеющего одну неподвижную точку?
39. Как направлен вектор углового ускорения тела, имеющего одну неподвижную точку?
40. Какое движение точки называется относительным? Какое — переносным?
41. Какое движение точки называется абсолютным, или составным?
42. Какая скорость точки называется относительной? Какая — переносной?
43. В чем состоит теорема о сложении скоростей?
44. Какое ускорение точки называется относительным? Какое — переносным?
45. В чем состоит теорема о сложении ускорений точки в том случае, когда переносное движение является произвольным?
46. Запишите формулу для определения величины кориолисова ускорения.
47. Сформулируйте правило определения направления кориолисова ускорения.
48. В каких случаях поворотное, или кориолисово, ускорение точки равно нулю?

49. Какое движение твердого тела называется винтовым?
50. Какое результирующее движение двух вращений относительно параллельных осей?
51. Какое результирующее движение двух вращений относительно пересекающихся осей?
52. Какому движению эквивалентна пара вращений? Чему равна скорость этого движения?

ДИНАМИКА

1. Напишите в векторном виде основное уравнение динамики точки. Сформулируйте второй закон Ньютона.
2. В чем заключаются первая и вторая задачи динамики точки?
3. Напишите дифференциальные уравнения движения свободной точки в проекциях на оси декартовой системы координат.
4. Напишите естественные уравнения движения свободной точки.
5. Напишите дифференциальные уравнения движения несвободной точки в проекциях на оси декартовой системы координат.
6. Опишите последовательность решения первой задачи динамики точки.
7. Опишите последовательность решения второй задачи динамики точки. Что такое начальные условия движения точки?
8. Может ли точка под действием одной и той же силы совершать движения, описываемые различными уравнениями?
9. Дайте определение количества движения материальной точки.
10. Как записывается и формулируется теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной форме?
11. Как записывается и формулируется теорема об изменении количества движения материальной точки на конечном промежутке времени?
12. Что называется элементарным импульсом и импульсом силы за конечный промежуток времени? Запишите соответствующие формулы.
13. При каком характере силы, действующей на точку, целесообразно при решении задач применять теорему об изменении количества движения материальной точки?
14. Материальная точка массой m движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Чему равен импульс силы, действующей на эту точку, за время полного оборота точки.
15. Сформулируйте определение количества движения системы.
16. Как связано количество движения системы с величиной и направлением скорости центра масс?
17. Напишите и сформулируйте теорему об изменении количества движения системы в дифференциальной и в интегральной формах в векторном виде.
18. При действии каких сил на систему целесообразно пользоваться теоремой об изменении количества движения системы для решения задач динамики?
19. Почему количество движения системы непосредственно зависит только от внешних сил?
20. В каком случае количество движения системы все время будет иметь нулевое значение?
21. Какой вывод о количестве движения можно сделать, если, например, векторная сумма внешних сил равна нулю?
22. Сформулируйте законы сохранения количества движения системы.
23. Что называется моментом количества движения материальной точки?
24. Как записывается и формулируется теорема об изменении момента количества движения материальной точки?
25. Сформулируйте понятия о моментах количества движения системы относительно точки и относительно оси.
26. Напишите формулы для определения моментов количества движения системы относительно осей декартовой системы координат.
27. Как определяются моменты количества движения тела относительно декартовых осей при вращательном движении тела?
28. Совпадает ли в общем случае вектор кинетического момента вращающегося тела с осью вращения?
29. Сформулируйте теорему об изменении главного момента количества движения материальной системы относительно точки и относительно оси.
30. Почему главный момент количества движения системы непосредственно зависит только от

внешних сил?

31. Сформулируйте законы сохранения момента количеств движения системы.
32. Как будет изменяться угловая скорость тела при вращательном движении, если момент внешних сил относительно оси вращения будет равен нулю?
33. Чем отличаются центр масс и центр тяжести системы?
34. Можно ли для нахождения положения центра масс пользоваться всеми формулами и методами определения центра тяжести?
35. Сформулируйте теорему о движении центра масс.
36. Почему одними только внутренними силами (в отсутствие внешних сил) невозможно изменить движение центра масс?
37. Какой вывод можно сделать о движении центра масс, если главный вектор внешних сил системы равен нулю?
38. В каком случае центр масс будет все время находиться в покое?
39. Как определить скорость движения центра масс?
40. Как будет двигаться центр масс в случае, например, когда проекция главного вектора внешних сил на ось Oz равна нулю?
41. Если проекция главного вектора внешних сил на одну из декартовых осей координат равна нулю, то можно ли сделать какие-либо выводы о движении центра масс вдоль двух других осей?
42. Чему равен главный вектор внешних сил, действующих на вращающееся тело, у которого центр масс находится на оси вращения?
43. Может ли изменить движение центра масс тела приложенная к нему пара сил?
44. Дайте определение кинетической энергии точки.
45. Как вычисляется работа постоянной по величине и направлению силы на прямолинейном участке траектории?
46. Как вычисляется работа переменной по величине и направлению силы на криволинейном участке траектории?
47. Дайте определение потенциальной энергии точки и механической системы.
48. Приведите примеры потенциальных сил.
49. Как вычисляется работа потенциальных сил на конечном перемещении точки?
50. Сформулируйте понятие мощности и запишите формулу для ее определения.
51. Запишите и сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии точки.
52. В каких случаях целесообразно применять теорему об изменении кинетической энергии точки?
53. Сформулируйте и запишите закон сохранения полной механической энергии точки.
54. Сформулируйте определение кинетической энергии системы.
55. Как зависит кинетическая энергия системы от направления скоростей ее точек?
56. Сформулируйте и запишите теорему об изменении кинетической энергии системы в дифференциальной и в интегральной формах.
57. Как определить работу сил, действующих на систему, если они потенциальны?
58. Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии системы.
59. Как определяется работа однородных сил тяжести, действующих на систему?
60. Чему равна работа внутренних сил твердого тела?
61. Напишите формулы для определения элементарной работы силы, приложенной к вращающемуся телу, и для определения работы этой силы на конечном перемещении тела.
62. Сформулируйте теорему Кёнига.
63. Какие оси называются осями Кёнига?
64. Напишите формулы для определения кинетической энергии тела, совершающего: поступательное, вращательное, плоское движения.
65. Как определяется кинетическая энергия системы, у которой скорости всех ее точек имеют одинаковые модули?
66. Как определить кинетическую энергию системы, состоящей из нескольких тел?
67. Запишите все формулы, которые вы знаете, для определения элементарной работы силы.
68. Запишите все формулы, которые вы знаете, для определения полной работы силы.
69. Дайте определение силы инерции материальной точки. Запишите формулы касательной и нормальной сил инерции точки.
70. Сформулируйте принцип Даламбера для материальной точки.

71. Сформулируйте и запишите принцип Даламбера для механической системы.
72. Запишите формулу и сформулируйте, чему равен главный вектор сил инерции механической системы.
73. Запишите формулу и сформулируйте, чему равен главный момент сил инерции механической системы.
74. К чему приводятся силы инерции твердого тела в частных случаях его поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения? Запишите соответствующие формулы.
75. Сформулируйте определение связи. Как математически выражаются связи, наложенные на систему?
76. Какая связь называется стационарной, голономной, удерживающей? Приведите примеры.
77. Дайте определение обобщенных координат механической системы. Каковы их обозначения?
78. Дайте определение действительного и возможного перемещения точки. Каковы их обозначения и различия?
79. При каких связях действительное перемещение точки совпадает с одним из возможных?
80. Дайте определение и запишите формулу возможной работы силы. Какие связи называются идеальными?
81. Сформулируйте определение обобщенной силы. Каково аналитическое выражение обобщенной силы?
82. Если система находится в потенциальном силовом поле, то как выражаются обобщенные силы через потенциальную энергию?
83. Сформулируйте и запишите принцип возможных перемещений для механической системы.
84. Как формулируются условия равновесия механической системы в обобщенных координатах.
85. Сформулируйте и запишите общее уравнение динамики в векторной и аналитической формах.
86. Запишите уравнения Лагранжа II рода. Сколько этих уравнений можно составить для конкретной механической системы.
87. Запишите формулы для кинетической и потенциальной энергии механической системы с одной степенью свободы при малых отклонениях от положения устойчивого равновесия.
88. Запишите дифференциальное уравнение малых линейных колебаний системы с одной степенью свободы.
89. Запишите формулу периода малых линейных колебаний системы с одной степенью свободы.
90. Запишите приближенную формулу для диссипативной функции механической системы с одной степенью свободы при малых отклонениях от положения устойчивого равновесия.
91. Запишите дифференциальное уравнение малых движений системы с одной степенью свободы с учетом сил сопротивления.
92. Запишите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний системы с одной степенью свободы без учета сопротивления.
93. В каком случае при вынужденных колебаниях наступит явление резонанса? Чем характерно это явление?

6.2. Темы письменных работ

Решение расчетно-графических работ:

СТАТИКА: С-1, С-3

КИНИМАТИКА: К-1, К-2, К-4

ДИНАМИКА: Д-6, Д-10

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Экзамен (вопросы, решение задач), зачет (вопросы, решение задач, тестовые вопросы, расчетно-графические работы, вопросы для устного опроса по темам курса).

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Тарг С. М.	Краткий курс теоретической механики: учеб. для втузов	М.: Высш. шк., 1995
Л1.2	Добронравов В. В., Никитин Н. Н.	Курс теоретической механики: учебник	М.: Высш. шк., 1983
Л1.3	Яблонский А. А., Никифорова В. М.	Курс теоретической механики: учеб. пособие	М.: Интеграл-Пресс, 2006
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Яблонский А. А.	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие	М.: Интеграл-Пресс, 2006
Л2.2	Мещерский И. В., Бутенин Н. В., Лурье А. И., Меркин Д. Р.	Сборник задач по теоретической механике: учеб. пособие	М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит-ры, 1986
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Чувашова А. Д., Чикалина В. К., Луданова Е. П.	Теоретическая механика: метод. указ. по разделу "Основы аналитической механики"	Ангарск: АГТА, 2002
Л3.2	Муссакаев О. П., Чикалина В. К.	Прикладная механика: методические указания для бакалавров заочной формы обучения	Ангарск: АнгТУ, 2017
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Кирсанов, М. Н. Решения задач по теоретической механике: Учебное пособие / Кирсанов М.Н. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 216 с. (Высшее образование: Бакалавриат)ISBN 978-5-16-010558-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/		
Э2	Цивильский, В. Л. Теоретическая механика: Учебник / В.Л. Цивильский. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. ISBN 978-5-905554-48-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/443436		
Э3	Горбач, Н. И. Теоретическая механика. Динамика / Горбач Н.И. - Мн.:Вышэйшая школа, 2012. - 320 с.: ISBN 978-985-06-2197-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/508824		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, корпус 2, ауд. 219
8.2	Аудиторные занятия проводятся в лаборатории деталей машин, оснащённой перечнем наглядных и других пособий. Комплекс телевизионной техники для показа фильмов. Тестирование проводится на компьютерах в лаборатории автоматизированного проектирования, с использованием компьютерных программ тестирования.
8.3	Специализированная мебель:
8.4	1. Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.5	2. Стул преподавателя – 1 шт.
8.6	3. Стол преподавателя – 1 шт.
8.7	4. Стол аудиторный – 9 шт.
8.8	5. Стулья – 18 шт.
8.9	6. Стол лабораторный – 2 шт.
8.10	7. Шкаф для документов с замком – 1 шт.
8.11	8. Модельные комплекты механизмов - 15 шт.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
Изучение дисциплины «Теоретическая механика» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает изучение основных разделов дисциплины. Следует изучать теоретические разделы последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины. Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ: -работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуальному заданию; -изучение и конспектирование тем, вынесенных на самостоятельную проработку; -подготовку к мероприятиям текущего контроля. Итоговой формой контроля полученных студентами знаний, умений и владений является экзамен. Обучающийся допускается к экзамену по итогам положительных промежуточных аттестаций и при условии выполнения и защиты всех предусмотренных планом работ.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

И.В. Истомина

« 04 » 07 2015 г.

Сопротивление материалов
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Управление на автомобильном транспорте**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **8 ЗЕТ**

Часов по учебному 288
в том числе:
аудиторные занятия 26
самостоятельная работ 249
часов на контроль 13

Виды контроля на курсах:
экзамены 3
зачеты 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		3		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4	8	8
Лабораторные			6	6	6	6
Практические	10	10	2	2	12	12
Итого ауд.	14	14	12	12	26	26
Контактная работа	14	14	12	12	26	26
Сам. работа	90	90	159	159	249	249
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	108	108	180	180	288	288

Программу составил(и):

дтн, проф. каф. УАТ, Черепанов А. П.



Рецензент(ы):

ктн, зав. каф. МАХП, Подоплелов Е.В.



Рабочая программа дисциплины

Сопротивление материалов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Ознакомление обучающихся с основами расчета прочности, жесткости и устойчивости типовых элементов конструкций под воздействием статических и динамических нагрузок, усвоение общих принципов испытания конструкционных материалов.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Овладение знаниями основных принципов испытания конструкционных материалов, расчета прочности, жесткости и устойчивости, рационального выбора форм и размеров поперечных сечений элементов конструкций при минимальных затратах материала.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.22	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.1.2	Математические методы оптимизации
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Техническая механика
3.2.2	Компьютерное проектирование оборудования отрасли
3.2.3	Машины и аппараты химических производств
3.2.4	Подъемно-транспортные механизмы
3.2.5	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли
3.2.6	Технология машиностроения
3.2.7	Монтаж и ремонт технологического оборудования
3.2.8	Надежность химического оборудования

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;

Знать:

Уровень 1	механические характеристики основных конструкционных материалов по стандартам и нормативам;
Уровень 2	расчетные формулы по всем видам нагрузок и деформаций простейших типовых элементов конструкций;
Уровень 3	основную справочную литературу и стандарты.

Уметь:

Уровень 1	определять механические характеристики основных конструкционных материалов по стандартам и нормативам;
Уровень 2	применять расчетные формулы по всем видам нагрузок и деформаций простейших типовых элементов конструкций;
Уровень 3	находить и применять основную справочную литературу и стандарты.

Владеть:

Уровень 1	знаниями по основным стандартам и нормативам конструкционных материалов;
Уровень 2	расчетными формулами по всем видам нагрузок и деформаций простейших типовых элементов конструкций;
Уровень 3	навыками применения справочной литературы и стандартов.

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Знать:	
Уровень 1	основные законы сопротивления материалов, понятия и определения; механические характеристики материалов и методы их определения;
Уровень 2	основные уравнения и расчетные формулы по всем видам нагрузок и деформаций, включая сложное сопротивление, теории прочности;
Уровень 3	методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов конструкций;
Уметь:	
Уровень 1	рассчитывать прочность, жесткость и устойчивости типовых элементов конструкций; определять механические характеристики и марки материалов;
Уровень 2	проводить испытание материалов на растяжение, сжатие, срез, смятие, кручение, ударную вязкость, строить диаграммы напряжений и деформаций;
Уровень 3	применять методы расчета прочности, жесткости и устойчивости типовых элементов конструкций под воздействием статических и динамических нагрузок.
Владеть:	
Уровень 1	методами определения механических характеристик и марок материалов;
Уровень 2	методами испытания материалов на растяжение, сжатие, срез, смятие, кручение, ударную вязкость;
Уровень 3	основными методами и приемами расчета прочности, жесткости и устойчивости при статических, динамических и циклических нагрузках.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	Основные законы сопротивления материалов и расчетные формулы по всем видам нагрузок
4.2	Уметь:
4.2.1	Применять расчетные формулы прочности, жесткости и устойчивости типовых элементов конструкций
4.3	Владеть:
4.3.1	Основными методами и приемами расчета прочности, жесткости и устойчивости при статических, динамических и циклических нагрузках

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Фундаментальные основы курса «Сопротивление материалов».						
1.1	Основные определения сопротивления материалов. Понятие о нормальных и касательных напряжениях. /Тема/						

	Реальный объект и расчетная схема. Схематизация понятий. Геометрическая схематизация (модель формы). Физическая схематизация (модель материала). Силовая схематизация (модель нагружения). Определение внутренних усилий. Метод мысленных сечений. /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э4	0	
	Составление расчетных схем. Определение реакций опор. Определение реакций опор и моментов методом сечений. Определение нормальных и касательных напряжений. /Пр/	2	2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э4	0	
	Определение реакций опор и моментов методом сечений /Ср/	2	4	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э4	0	
	Раздел 2. Геометрические характеристики поперечных сечений						
2.1	Некоторые сведения о геометрических характеристиках. Площадь сечения. Момент инерции. Момент сопротивления. Радиус инерции. /Тема/						
	Методы вычисления геометрических характеристик простых фигур. Вычисление моментов инерции относительно параллельных осей и при повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э4	0	

	Определение центра тяжести сложного сечения. Вычисление моментов инерции относительно главных, параллельных осей и при повороте координатных осей. /Пр/	2	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э4	0	
	Раздел 3. Простые виды сопротивления. Растяжение и сжатие						
3.1	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). Допускаемые напряжения и коэффициенты запаса /Тема/						
	Внутренние усилия и напряжения при растяжении (сжатии). Принцип Сен-Венана. Гипотеза плоских сечений (гипотеза Я. Бернулли). Эпюры растяжения и сжатия. Перемещения и деформации при растяжении (сжатии). Относительная и абсолютная деформации. /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э4	0	
	Определение внутренних усилий и напряжений при растяжении (сжатии). Построение эпюр продольных сил. Расчеты на прочность. Определение допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности. Определение перемещений и деформаций. /Пр/	2	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4	0	
	Контрольное задание на решение задач по растяжению и сжатию стержней с построением эпюр и расчетом прочности /Ср/	2	6	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1	0	

	Раздел 4. Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии						
4.1	Начальные (монтажные) и температурные напряжения при растяжении и сжатии /Тема/						
	Основные сведения о статически неопределимых системах. Порядок решения статически неопределимых задач при растяжении и сжатии /Лек/	2	0,3	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э4	0	
	Расчет статически неопределимых задач при растяжении и сжатии Расчет монтажных и температурных напряжений. /Пр/	2	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э4	0	
	Раздел 5. Основы теории напряженного состояния						
5.1	Определение главных напряжений и главных площадок. /Тема/						
	Напряжения в точке. Главные напряжения и главные площадки. Напряжения на наклонных площадках при линейном и плоском напряженном состоянии /Лек/	2	0,3	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э4	0	
	Расчет главных напряжений и главных площадок. Определение напряжений на наклонных площадках при линейном и плоском напряженном состоянии /Пр/	2	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э4	0	
	Расчет главных напряжений /Ср/	2	3	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э4	0	
	Раздел 6. Основы теории деформированного состояния						

6.1	Объемная деформация при сложном напряженном состоянии. Потенциальная энергия деформации при объемном напряженном состоянии /Тема/						
	Деформированное состояние в точке. Главные деформации. Обобщенный закон Гука при объемном напряженном состоянии /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э4	0	
	Определение главных и объемных деформаций при объемном напряженном состоянии . /Пр/	2	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э4	0	
	Раздел 7. Критерии прочности и пластичности.						
7.1	Классические критерии прочности (теории прочности). /Тема/						
	Задачи теорий прочности. Эквивалентные напряжения. Твердость и ударная вязкость материалов /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э4	0	
	Раздел 8. Сдвиг, срез, смятие						
8.1	Определение внутренних усилий и напряжений при сдвиге. Понятие о чистом сдвиге /Тема/						
	Определение деформаций и закон Гука при чистом сдвиге. Расчет на прочность и допускаемые напряжения при сдвиге /Лек/	2	0,3	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э4	0	
	Определение внутренних усилий и напряжений при чистом сдвиге Расчет болтовых (заклепочных) соединений. Расчет сварных соединений. /Пр/	2	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э4	0	

	Контрольные задания расчет заклепочных, болтовых и сварных соединений /Ср/	2	6	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э4	0	
	Раздел 9. Кручение						
9.1	Расчеты на прочность и жесткость при кручении /Тема/						
	Эпюры крутящих моментов. Определение внутренних усилий, напряжений и деформаций при кручении. Напряженное состояние и виды разрушения при кручении /Лек/	2	0,3	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э4	0	
	Примеры расчета на прочность и жесткость при кручении, определение напряжений при кручении и запасов прочности. Построение эпюр крутящих моментов /Пр/	2	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э4	0	
	Контрольные задания Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Построение эпюр крутящих моментов /Ср/	2	8	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э4	0	
	Раздел 10. Плоский изгиб						
10.1	Общие понятия и определения внутренних усилий при изгибе. Дифференциальные зависимости при изгибе /Тема/						
	Нормальные и касательные напряжения при чистом изгибе прямого бруса. Эпюры изгибающих моментов, напряжений и деформаций. /Лек/	2	0,3	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э4	0	
	Примеры расчета на прочность и жесткость при изгибе. Построение эпюр при изгибе. Контроль правильности построения эпюр. /Пр/	2	0,3	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э4	0	

	Контрольные задания. Расчет на прочность и жесткость при изгибе, построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Контроль правильности построения эпюр /Ср/	2	8	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1	0	
	Раздел 11. Деформация балок при плоском изгибе						
11.1	Основные понятия и определения. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки /Тема/						
	Универсальное уравнение упругой линии. Метод начальных параметров /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.2 Э1	0	
	Примеры расчета деформаций при изгибе. Подбор сечений балок по условиям прочности и жесткости /Пр/	2	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1	0	
	Раздел 12. Специальные вопросы изгиба						
12.1	Оптимизация элементов конструкций. Балки равного сопротивления при изгибе /Тема/						
	Касательные напряжения при изгибе балок тонкостенного профиля. Понятие о центре изгиба тонкостенных стержней /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1	0	
	Примеры расчета балок равного сопротивления при изгибе. Расчет тонкостенных балок при изгибе /Пр/	2	0,4	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Контрольные задания. Расчет балки равного сопротивления при изгибе /Ср/	2	6	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1	0	
	Раздел 13. Косой изгиб						
13.1	Общие понятия о косом изгибе. Определение внутренних усилий и напряжений при косом изгибе /Тема/						

	Определение положения нейтральной оси и максимальных нормальных напряжений при косом изгибе. Условие прочности при косом изгибе /Лек/	2	0,1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1	0	
	Примеры расчета внутренних усилий и напряжений при косом изгибе балок прямоугольного и круглого сечения. Определение максимальных нормальных напряжений при косом изгибе /Пр/	2	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Контрольное задание Расчет прочности балки, работающей на косой изгиб с построением эпюр сопротивления при изгибе /Ср/	2	7	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1	0	
	Раздел 14. Внецентренное растяжение (сжатие)						
14.1	Общие понятия и определения. Определение внутренних усилий и напряжений при внецентренном растяжении (сжатии) /Тема/						
	Определение положения нейтральной оси и величины максимальных напряжений при внецентренном растяжении (сжатии). Ядро сечения /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э3	0	
	Примеры расчета конструкций при внецентренном растяжении (сжатии) /Пр/	2	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э3	0	
	Раздел 15. Кручение с изгибом						
15.1	Общие понятия и определения. Определение внутренних усилий и напряжений при кручении с изгибом /Тема/						

	Определение главных напряжений и расчет на прочность при кручении с изгибом /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э3	0	
	Расчет внутренних усилий и напряжений при кручении с изгибом Определение главных напряжений и расчет на прочность при кручении с изгибом /Пр/	2	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э3	0	
	Контрольное задание Расчет прочности вала на кручение с изгибом /Ср/	2	8	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э3	0	
	Раздел 16. Расчет цилиндрических винтовых пружин						
16.1	Основные типы пружин и условия их работы /Тема/						
	Расчет внутренних усилий пружины и деформации пружины /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э3	0	
	Решение задач на определение параметров пружины /Пр/	2	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э3	0	
	Контрольное задание. Расчет прочности винтовой пружины сжатия. /Ср/	2	8	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э3	0	
	Раздел 17. Энергетические методы расчета деформаций упругих систем						
17.1	Метод нулевой фиктивной силы. Метод Максвелла-Мора. Способ Верещагина /Тема/						
	Обобщенные силы и обобщенные перемещения. Теорема Кастильяно. Потенциальная энергия деформации в общем случае нагружения /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э3	0	

	Контрольное задание Расчет прочности и величины деформации балок с построением эпюр по методу Верещагина /Ср/	2	12	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э3	0	
	Расчет потенциальной энергии деформации, обобщенных сил и обобщенных перемещений по теореме Кастильяно. Определение прогибов по методу Верещагина /Пр/	2	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э3	0	
	Раздел 18. Статически определимые системы . Рамы						
18.1	Учет симметрии при расчете статически неопределимых систем /Тема/						
	Общие понятия и определения. Метод сил. Основная идея метода. Канонические уравнения метода сил /Лек/	2	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э3	0	
	Примера расчета рам и пространственных стержней. Построение эпюр N, Qx, Qy, Mx, My, Mкр /Пр/	2	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э3	0	
	Контрольное задание Расчет прочности рам с построением эпюр /Ср/	2	14	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э3	0	
	По разделам 3 семестра /Зачёт/	2	4	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3 .1 Л3.2 Э1 Э3	0	
	Раздел 19. Устойчивость сжатых стержней						
19.1	Основные понятия. Устойчивое и неустойчивое равновесие. Устойчивость сжатого стержня. Задача Эйлера /Тема/						

	Критические напряжения. Определение допускаемых напряжений на устойчивость. Коэффициент понижения напряжений. Формула Ясинского /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1	0	
	Примеры расчета устойчивости стержней методом Эйлера /Пр/	3	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1	0	
	Испытание пластичных и хрупких материалов на растяжение. Построение условной и истинной диаграмм растяжения. Определение марки материала /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-13	Л2.1Л3.1 Э1	0	
	Определение допускаемых напряжений на устойчивость методом последовательных приближений и коэффициента понижения напряжений /Пр/	3	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1	0	
	Контрольное задание. Расчет устойчивости сжатого стержня методом Эйлера и по формуле Ясинского /Ср/	3	20	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1	0	
	Раздел 20. Продольно-поперечный изгиб						
20.1	Определение нормальных и касательных напряжений при продольно-поперечном изгибе /Тема/						
	Основные задачи, решаемые при продольно поперечном изгибе /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Э1	0	
	Выбор материала и рациональной формы сечения при продольном и продольно-поперечном изгибе /Пр/	3	0,3	ОПК-1 ОПК-13	Л2.1Л3.2 Э1	0	

	Испытание пластичных и хрупких материалов на сжатие. Построение диаграмм сжатия. Определение марки материала /Лаб/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л2.2Л3.1 Э1 Э4	0	
	Испытание пластичных материалов на срез, смятие, скол древесины /Лаб/	3	1		Л3.1	0	
	Контрольное задание. Расчет прочности стержня при косом изгибе /Ср/	3	18	ОПК-1 ОПК-13	Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 21. Некоторые задачи теории упругости						
21.1	толстостенных и тонкостенных сосудов (оболочек). /Тема/						
	Расчет на прочность толстостенных цилиндров. Задача Ламе /Лек/	3	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
	Примеры расчета на прочность толстостенных и тонкостенных сосудов (оболочек) /Пр/	3	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
	Тонкостенные оболочки. Уравнение Лапласа /Лек/	3	0,3	ОПК-1 ОПК-13		0	
	Испытание твердости материалов способом Бринелля /Лаб/	3	2		Л3.1	0	
	Контрольное задание. Расчет прочности тонкостенного и толстостенного цилиндров /Ср/	3	18	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Пример вычисления напряжений при равноускоренном движении тела. Расчет диска /Пр/	3	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 22. Динамическое действие сил						
22.1	Основные понятия о динамическом нагружении /Тема/						
	Вычисление напряжений при равноускоренном движении тела. Динамический коэффициент /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	

	Расчет динамического коэффициента при ударе. Расчет ударного изгиба /Пр/	3	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Контрольное задание. Расчет прочности диска при действии динамической нагрузки /Ср/	3	16	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к тестированию по динамическому нагружению конструкций /Ср/	3	18	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 23. Ударное действие нагрузки						
23.1	Техническая теория удара /Тема/						
	Динамический коэффициент при ударе. Ударный изгиб /Лек/	3	0,6	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
	Пример расчета динамического коэффициента при ударе. Расчет ударного изгиба /Пр/	3	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
	Контрольное задание. Расчет прочности балки на ударную нагрузку /Ср/	3	18	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3 .2 Э1 Э2	0	
	Раздел 24. Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях						
24.1	Понятие об усталости материалов. Кривая усталости (кривая Вёлера). Предел выносливости /Тема/						
	Основные характеристики при циклическом нагружении деталей. Виды циклов нагружения. Факторы, влияющие на усталостную прочность материалов. Поверочный расчет при циклическом нагружении деталей /Лек/	3	0,6	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	

	Определение усталости материалов. Расчет предела выносливости элементов при симметричном и асимметричном цикле. Расчет напряжений при циклическом нагружении некоторых видов деталей. Поверочный расчет при циклическом нагружении. /Пр/	3	0,2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к тестированию по теме 23 /Ср/	3	14	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 25. Ползучесть материалов при высоких температурах						
25.1	Влияние высоких температур на механические свойства металлов /Тема/						
	Методы испытания материалов на ползучесть /Лек/	3	0,8	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
	Поверочный расчет прочности при циклическом нагружении /Пр/	3	0,3	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Контрольное задание. Проверочный расчет прочности стержня при циклическом нагружении /Ср/	3	17	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к тестированию по разделам 4-го семестра /Ср/	3	20	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Итоговая аттестация по дисциплине /Экзамен/	3	9	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Компетенции ОПК-1, ОПК-13.

1. Основные задачи и цели науки «Сопротивление материалов».
2. Понятие прочности, жесткости, устойчивости деталей машин.
3. Расчетная схема конструкции – понятие и пример.
4. Внешние нагрузки: обозначение, размерность различных видов нагрузок.

5. Внутренние силовые факторы: метод их определения, обозначение, название.
 6. Эпюры внутренних силовых факторов при растяжении-сжатии, кручении и изгибе стержней.
 7. Напряжения. Связь между внутренними усилиями и напряжениями.
 8. Стержни и стержневые системы, работающие на растяжение-сжатие.
 9. Закон распределения нормальных напряжений от продольной силы по сечению стержня. Показать и записать формулу.
 10. Записать закон Гука при растяжении-сжатии.
 11. Модуль продольной упругости материала, его физический смысл, размерность и значение, например, для стали.
 12. Продольные и поперечные деформации для стержня: абсолютные, относительные, понятие жесткости стержня.
 13. Коэффициент Пуассона – его физический смысл и значение для различных материалов.
 14. Условие прочности детали при растяжении-сжатии: смысл и какие типы задач можно решать, пользуясь им.
- Диаграммы растяжения образцов из пластичных и хрупких материалов на примере стали и чугуна. Характерные зоны диаграмм. Сравнительный анализ диаграмм.
15. Понятие условного предела текучести пластичного материала. Когда и как его определяют.
 16. Поведение различных материалов при сжатии. Показать диаграммы сжатия стали, чугуна, древесины вдоль и поперек волокон. Дать сравнительный анализ характеристик прочности.
 17. Понятие твердости материала. Обозначение твердости по различным способам ее определения.
 18. Понятие о допускаемых напряжениях, определение их для пластичных и хрупких материалов; коэффициенты запаса прочности и текучести, и их значения при статических нагрузках.
 19. Кручение стержня. Какие внутренние усилия возникают в стержне, на простом примере показать эпюру.
 20. Напряжения, возникающие в стержне от крутящего момента. Показать характеры распределения их в поперечном сечении вала.
 21. Записать условие прочности при кручении. Какие типы задач можно решать из условия прочности.
 22. Деформация при кручении стержня. Условие жесткости и его смысл.
 23. Понятие плоского прямого изгиба стержня. Какие внутренние усилия возникают и как определяются на простом примере консольной балки.
 24. Какие напряжения возникают от изгибающего момента в сечениях балки и как они определяются. Показать закон распределения нормальных напряжений в сечении.
 25. Записать условие прочности при изгибе, объяснить его смысл, перечислить типы задач, которые можно решать из условия прочности.
 26. Соединения и детали, работающие на срез (сдвиг).
 27. Расчет сварных швов «встык» и «внахлестку» на прочность.
 28. Расчет на прочность болта (заклепки) на срез и смятие.
 29. Пружины. Назначение пружин, их виды, привести примеры.
 30. Внутренние усилия в прутке (проволоке) пружины растяжения-сжатия, показать, как они определяются.
 31. Понятие о характеристике пружины. Что такое жесткость пружины, дать формулу для ее определения.
 32. Понятие осадки пружины сжатия. От каких факторов она зависит и как. Написать формулу осадки.
 33. Ударное действие нагрузки. Приближенная (техническая) теория удара.
 34. Определение динамической нагрузки и динамического коэффициента.
 35. Пути снижения динамического коэффициента при ударе.
 36. Ударный изгиб балки.
 37. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях.
 38. Основные характеристики цикла и предел усталости.
 39. Диаграмма усталостной прочности.

40. Расчет коэффициентов запаса усталостной прочности.
41. Пути снижения усталостной прочности.
42. Теория ползучести.
43. Влияние высоких и низких температур на механические свойства металлов (ползучесть).
44. Испытание материалов на ползучесть.
45. Пути снижения влияния ползучести на работу конструкций.

6.2. Темы письменных работ

Выполнение лабораторных работ. Компетенции ОПК-1, ОПК-13.

Лабораторная работа № 1. Испытание на растяжение образцов из малоуглеродистой стали.

Лабораторная работа № 2. Испытание на растяжение образцов из хрупкого материала - чугуна.

Лабораторная работа № 3. Испытание образцов различных на материалов сжатие.

Лабораторная работа № 4. Испытание образцов из различных материалов на сдвиг(срез и скалывание).

Лабораторная работа № 5. Определение твердости стали по Бринеллю.

Лабораторная работа № 6. Определение ударной вязкости стали.

Выполнение контрольных работ.

Расчет прочности и деформации стержня на растяжение-сжатие.

Расчет прочности стержней при кручении.

Расчет прочности и деформации вала при чистом кручении.

Расчеты на прочность балок, работающих на изгиб.

Расчет балки круглого сечения из условия прочности по нормальным напряжениям.

Расчет балки прямоугольного сечения из условия прочности по нормальным напряжениям.

Расчет балки на прочность при действии распределенной внешней нагрузке и изгибающего момента.

Расчет на прочность заклепочных и болтовых соединений на срез и смятие.

Расчет прочности сварных соединений.

Расчет прочности винтовых пружин с малым шагом витков.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Коллоквиумы, экзаменационные билеты, контрольные задания, тесты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Писаренко Г. С., Агарев В. А., Квитка А. Л., Попков В. Г., Писаренко Г. С.	Сопротивление материалов: учебник	Киев: Вища шк., 1986
Л1.2	Феодосьев В. И.	Сопротивление материалов: учебник для втузов	М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит-ры, 1986
Л1.3	Беляев Н. М.	Сопротивление материалов: учеб. пособие для студентов вузов	М.: Альянс, 2014

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ицкович Г. М., Винокуров А. И., Минин Л. С.	Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учеб. для вузов	М.: Высш. шк., 1970
Л2.2	Качурин В. К.	Сборник задач по сопротивлению материалов: учебник	М.: Альянс, 2014

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Черепанов А. П.	Изучение механических свойств конструкционных материалов: практикум по дисциплине "Сопротивление материалов" для студентов технических и строительных специальностей очной и заочной форм обучения	Ангарск: АНГТУ, 2018
Л3.2	Черепанов А. П.	Расчет на прочность простейших элементов конструкций: учебно-методическое пособие по дисциплине "Сопротивление материалов" для студентов технических и строительных специальностей очной и заочной форм обучения	Ангарск: АНГТУ, 2019

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Атапин, В. Г. Практикум по сопротивлению материалов / Атапин В.Г. - Новосибирск :НГТУ, 2012. - 216 с.: ISBN 978-5-7782-1889-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/558869
Э2	Атаров Н.М. Сопротивление материалов. В 3 ч.: учебное пособие : Ч. 3 / Н.М. Атаров, Г.С. Варданян, А.А. Горшков. - Москва : МИСИ—МГСУ, 2017. - 75 с. - ISBN 978-5-7264-1775-2. - URL: https://ibooks.ru/bookshelf/362190/reading). - Текст: электронный.
Э3	Атаров Н.М. Сопротивление материалов. В 3 ч.: учебное пособие : Ч. 2 / Н.М. Атаров, Г.С. Варданян, А.А. Горшков. - Москва : МИСИ—МГСУ, 2017. - 99 с. - ISBN 978-5-7264-1761-5. - URL: https://ibooks.ru/bookshelf/362188/reading . - Текст: электронный.
Э4	Атаров Н.М. Сопротивление материалов. В 3 ч.: учебное пособие : Ч. 1 / Н.М. Атаров, Г.С. Варданян, А.А. Горшков. - Москва : МИСИ—МГСУ, 2017. - 66 с. - ISBN 978-5-7264-1760-8. - URL: https://ibooks.ru/bookshelf/362187/reading . - Текст: электронный.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Visual Studio Community 2017 [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.2	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.3	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.4	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС957 от 01 декабря 2016]
7.3.1.5	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.6	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.7	Office Professional Plus Education [Сублицензионный договор № 28451/МОС2957 от 5 декабря 2018 г.]
7.3.1.8	SCAD Office 21 [Сублицензионный договор № 317 от 14 мая 2018]
7.3.1.9	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.10	Mathcad Education - University Edition [Договор № П-081/2020 от 08.12.2020]
7.3.1.11	Microsoft Windows [Договор № 13582/МОС2957 от 16.11.2015]
7.3.1.12	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 16.11.2015]
7.3.1.13	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]

7.3.1.14	Microsoft Windows [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Техэксперт
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебная аудитория для проведения лекционных и практических работ
8.2	. Оборудование: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная)
8.3	
8.4	
8.5	Мультимедийное оборудование: ПК, проектор, 6 ПК с выходом в Интернет, LCD-телевизор.
8.6	Самостоятельная работа: читальный зал. Оборудование: корпусная мебель (столы, стулья).
8.7	Учебная лаборатория. Лабораторные установки:
8.8	Машина разрывная для статических испытаний металлов Р-10 -1 шт.
8.9	Прибор для измерения твердости по методу Бринелля ТШ -1 шт.
8.10	Прибор для измерения твердости по методу Роквелла ТК-14-250 -1 шт.
8.11	Прибор для измерения твердости по методу Виккерса ТП -1 шт.
8.12	Машина разрывная РМ-30-1 -1 шт.
8.13	Прибор для испытания листового металла на выдавливание МТЛ-10Г-1 -1 шт.
8.14	Машина для испытания на выносливость при изгибе НУ -1 шт.
8.15	Копер маятниковый «Шарпи», Германия -1 шт.
8.16	Копер маятниковый для испытания металлов и сплавов на ударную вязкость КМ-30 -1 шт.
8.17	Меры твердости образцов МТР-1 -1 шт.
8.18	Отсчетный микроскоп типа МПБ-2 -1 шт.
8.19	Индикатор часового типа 2ИЧТ с ценой деления 0,01 мм -1 шт.
8.20	Тензомер рычажный типа ТР-794 -1 шт.
8.21	Штангенциркуль ШЦ-1 -1 шт.
8.22	Пресс гидравлический УМ-50 -1 шт. 1
8.23	Стенд для испытания материала на кручение -1 шт.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
В качестве текущего контроля используются сведения о посещении студентами занятий, активности на практических занятиях, качество выполнения индивидуальных заданий, результаты тестирования по основным темам дисциплины. Лекции являются одним из основных видов учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов в систематизированном виде, а также разъяснение наиболее трудных вопросов учебной дисциплины. При изучении дисциплины нужно учитывать, что лекционные занятия являются направляющими в усвоении основного объема научного материала. Большая часть знаний должна усваиваться самостоятельно из учебников и научной литературы.

В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись.

Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Работа с конспектом лекции: по окончании занятия рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях.

Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету, контрольным работам и при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Практические работы выполняются согласно методическим указаниям.

Для подготовки к практическим занятиям будут рассмотрены на занятии;

- ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы;
- изучить лекционный материал по заданной теме;
- соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем;
- выделить основные понятия и процессы, их и взаимные связи.

При подготовке к занятию нужно не заучивать учебный материал, а попытаться самостоятельно найти данные по теме занятия в научных и научно-популярных периодических изданиях и на авторитетных сайтах. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа также включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, к промежуточной аттестации и тестированию.

При подготовке к зачету:

- следует проанализировать научный и методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций;
- изучить основные положения по теории дисциплины;
- подготовить к отчету все работы, выполняемые на практических занятиях;
- подготовить ответы на вопросы из примерного перечня вопросов для подготовки к зачету следует обдумать заранее;
- построить ответы в четкой и лаконичной форме.

Итоговой формой контроля полученных студентами знаний, умений и навыков является зачет.

Допуск к экзамену осуществляется по итогам положительных промежуточных аттестаций студентов при условии выполнения и защиты всех практических и лабораторных работ.

При неудовлетворительных промежуточных аттестациях, при наличии выполненных и защищенных практических работ и курсового проекта, студент сдает зачет путем устного или письменного ответа на два выбранных преподавателем вопроса, либо в форме тестового опроса, после этого допускается к сдаче экзамена.

Итоговая аттестация - экзамен.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Теория механизмов и машин

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Управление на автомобильном транспорте**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работ 119
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 3
курсовые проекты 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	119	119	119	119
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ст.преп.каф. УАТ, Никанорова Л.В.



Рецензент(ы):

зав.каф. МАХП, Подоплелов Е.В.



Рабочая программа дисциплины
Теория механизмов и машин

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у обучающихся общих методов структурного, кинематического и динамического исследования как существующих, так и вновь проектируемых механизмов и машин в различных областях их применения.

2. ЗАДАЧИ

2.1	понимание особенностей работы механизмов современных машин;
2.2	применение знаний фундаментальных дисциплин при анализе работы различных механизмов;
2.3	проектирование механизмов по заданным кинематическим зависимостям.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.23	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подъемно-транспортные механизмы
3.2.2	Техническая механика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;

Знать:

Уровень 1	методы исследований, правила и условия выполнения работ
Уровень 2	технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств
Уровень 3	принципы работы, проектирования различных механизмов

Уметь:

Уровень 1	определять механические характеристики основных конструкционных материалов по стандартам и нормативам
Уровень 2	определять оптимальные параметры проектируемых механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам
Уровень 3	проектировать зубчатые и кулачковые механизмы

Владеть:

Уровень 1	находить и применять основную справочную литературу и стандарты
Уровень 2	методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений в машиностроительном производстве
Уровень 3	методикой проведения расчетов при проектировании механизмов для обеспечения необходимых технических условий

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Знать:

Уровень 1	основные виды механизмов и их кинематические и динамические характеристики
Уровень 2	принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине
Уровень 3	методы исследований, правила и условия эксплуатации оборудования

Уметь:

Уровень 1	проводить структурный анализ механизмов
Уровень 2	находить кинематические и динамические параметры заданных механизмов и машин
Уровень 3	определять оптимальные параметры проектируемых механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам
Владеть:	
Уровень 1	навыками самостоятельной работы с учебной и справочной литературой
Уровень 2	методами проведения комплексного анализа механизмов
Уровень 3	самостоятельно проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием различных методов анализа

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные виды механизмов и их кинематические и динамические характеристики;
4.1.2	понимать принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине;
4.1.3	принципы работы, проектирования различных механизмов;
4.1.4	технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств;
4.1.5	методы исследований, правила и условия выполнения работ.
4.2	Уметь:
4.2.1	проводить структурный анализ и синтез механизмов;
4.2.2	находить кинематические и динамические параметры заданных механизмов и машин и оптимальные параметры проектируемых механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам;
4.2.3	проектировать зубчатые и кулачковые механизмы.
4.3	Владеть:
4.3.1	методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном производстве;
4.3.2	самостоятельно проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием различных методов анализа;
4.3.3	навыками самостоятельной работы с учебной и справочной литературой.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Структура и классификация механизмов.						
1.1	Основные понятия. Основы строения механизмов. Структурная классификация механизмов. /Тема/						

	Основные понятия: звено, пара, механизм, машина. Основные виды машин и их элементы. Звенья механизма. Их обозначение, характеристики и классификация. Классификация механизма по Ассуру. /Лек/	3	0,25	ОПК-13	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Структурный анализ плоских механизмов. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.4Л2.1Л3 .1 Э3	0	
	По теме лекции. /Ср/	3	17	ОПК-1 ОПК-13	Л1.4Л2.3 Э2	0	
1.2	Число степеней свободы механизма. Проектирование структурной схемы механизма. Основные виды механизмов. /Тема/						
	Пассивные связи в кинематической схеме механизма. Степени свободы. Рычажные, кулачковые, фрикционные, зубчатые, винтовые, с гибкими связями, гидравлические и пневматические механизмы. /Лек/	3	0,25	ОПК-13	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1	0	
	Определение линейных и угловых скоростей точек и звеньев плоского механизма аналитическим методом. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.3Л2.2Л3 .2 Э3	0	
	По теме лекции. /Ср/	3	16	ОПК-1 ОПК-13	Л1.4Л2.1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Кинематический анализ и синтез механизмов.						
2.1	Методы кинематического анализа механизмов. Кинематические характеристики механизмов. /Тема/						

	Задачи и способы исследования кинематики механизмов. Аналитическое и графическое исследование кинематики механизмов. /Лек/	3	0,5	ОПК-13	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Определение линейных и угловых скоростей точек и звеньев рычажного механизма различными графическими методами. /Пр/	3	2	ОПК-13	Л1.4Л2.2Л3 .2 Э3	0	
	Кинематическое исследование механизмов методом кинематических диаграмм. Исследование механизмов методом планов. /Ср/	3	17	ОПК-1 ОПК-13	Л1.3Л2.1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Задачи силового анализа механизмов.						
3.1	Общие положения. Динамическая модель механизма. Решение движения машины: разбег, установившееся движение, выбег. /Тема/						
	Силы в машине и механизме. Режимы движения механизма. Замена заданного механизма приведенным. Способ приведения сил (Н. Е. Жуковского). Дифференциальное уравнение движения приведенного механизма. /Лек/	3	1	ОПК-13	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Условие кинетостатической определимости механизмов. Динамический анализ и синтез механизмов. /Ср/	3	17	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1Л2.1 Э2 Э3	0	
3.2	Коэффициент неравномерности хода машины. Регулирование хода машины. /Тема/						

	Неравномерность движения приведенного механизма. Определение избыточной работы. Коэффициент полезного действия. /Лек/	3	0,5	ОПК-13	Л1.3Л2.4 Э1	0	
	По теме лекции. /Ср/	3	16	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1Л2.3 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Синтез кулачковых механизмов.						
4.1	Кулачковые механизмы. Законы движения выходного звена. Динамические характеристики кулачковых механизмов. /Тема/						
	Основные положения и определения. Геометрические, кинематические и динамические характеристики кулачкового механизма. /Лек/	3	0,5	ОПК-13	Л1.4Л2.1 Э1	0	
	Определение основных размеров кулачка и механизма. /Пр/	3	2	ОПК-13	Л1.3Л2.6Л3 .2 Э3	0	
	По теме лекции. /Ср/	3	17	ОПК-1 ОПК-13	Л1.4Л2.6 Э2	0	
	Раздел 5. Механизмы передач.						
5.1	Виды передаточных механизмов и их характеристики. Виды зубчатых передач. /Тема/						
	Классификация фрикционных передач. Классификация и кинематика зубчатых механизмов. /Лек/	3	1	ОПК-13	Л1.4Л2.6 Э1	0	
	Построение зубчатого зацепления. Построение эвольвентных профилей зубьев методом обкатки. /Лаб/	3	4	ОПК-13	Л1.2Л2.1Л3 .2 Э2 Э3	0	

	Синтез эвольвентного зубчатого зацепления. Основная теорема зацепления. Расчет размеров зубчатой передачи. Статическое и динамическое уравнивание вращающихся масс; уравнивание механизмов. /Ср/	3	19	ОПК-13	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э2	0	
	/Экзамен/	3	6	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	/КП/	3	3	ОПК-1 ОПК-13	Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Экзаменационные вопросы по дисциплине ТММ:

- 1.Предмет ТММ и его основные задачи.
- 2.Основные понятия и определения ТММ. Машина. Механизм. Звенья механизма.
- 3.Кинематические пары и их классификации.
- 4.Основные виды плоских рычажных механизмов с низшими парами.
- 5.Степень свободы механизма. Пассивные связи и лишние степени свободы.
- 6.Принцип образования плоских рычажных механизмов. Структурные группы Ассура.
- 7.Классификация машин и основные виды механизмов.
- 8.Задачи кинематического анализа. Порядок построения плана положения механизма.
- 9.Построение планов скоростей и ускорений для механизмов 2-го класса.
- 10.Построение планов скоростей и ускорений для механизмов 3-го класса.
- 11.Метод замены ведущего звена в кинематическом исследовании механизмов высоких классов.
- 12.Задачи силового анализа. Классификация сил, действующих на звенья механизмов и машин.
- 13.Силовой расчет групп Ассура II-го класса 1-го вида.
- 14.Силовой расчет группы Ассура II-го класса 2-го вида.
- 15.Силовой расчет групп Ассура II-го класса 3-го вида.
- 16.Силовой расчет групп Ассура II-го класса 4-го вида.
- 17.Силовой расчет групп Ассура II-го класса 5-го вида.
- 18.Силы реакции в кинематических парах. Условие статической определимости кинематической цепи.
- 19.Теорема о «жестком рычаге» Жуковского.
- 20.Метод замены ведущего звена в силовом анализе механизмов высоких классов.
- 21.Возможности «рычага» Жуковского в силовом анализе механизмов высоких классов.
- 22.Синтез механизмов. Основные понятия. Условия работоспособности плоских рычажных механизмов.
- 23.Синтез шарнирного 4-х звенного механизма по двум и трём положениям шатуна.
- 24.Синтез шарнирного 4-хзвенника по двум заданным положениям входного и выходного звеньев.
- 25.Синтез шарнирного 4-хзвенника по трём заданным положениям входного и выходного звеньев механизма.
- 26.Синтез кривошипно – ползунного механизма по трем заданным положениям кривошипа и

ползуна.

27. Синтез шарнирного 4-хзвенника по коэффициенту изменения средней скорости выходного звена.
28. Кулачковые механизмы. Виды кулачковых механизмов.
29. Кинематические и динамические условия работоспособности кулачкового механизма.
30. Определение минимального радиуса кулачка. Угол давления и угол передачи в кулачковом механизме.
31. Синтез кулачкового механизма с центральным толкателем.
32. Синтез кулачкового механизма с коромыслом.
33. Синтез кулачкового механизма со смещённым толкателем.
34. Зубчатые механизмы. Эвольвентные и другие виды зацепления.
35. Планетарные зубчатые механизмы и их кинематика.
36. Дифференциальные зубчатые механизмы и их кинематика.
37. Понятие неравномерности движения машин. Назначение и порядок расчета маховика.
38. Уравновешивание механизмов. Статическое и динамическое уравновешивание.
39. Машина – автомат. Управление от копиров. Следящий привод.
40. Промышленные роботы и их классификация.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО ТММ.

Кинетостатический анализ механизма.

1. Определить скорости и ускорения любых точек механизма.
2. Определить направления угловых скоростей () и угловых ускорений (□ звеньев механизма.
3. Для заданного положения механизма или конкретного значения времени (t_1) определить скорости и ускорения скоростей точек механизма по соответствующим диаграммам.
4. Дать определение рычага Жуковского.
5. Дать определение звеньев механизма (кривошип, коромысло, ползун, кулиса и т.д.)
6. Что такое число Чебышева и как его подсчитать.
7. Что такое группа Ассура. Записать структурную формулу группы Ассура.
8. Что такое дублирующая связь и для чего она необходима.
9. Что такое кинематическая пара. Дать определение низшей и высшей кинематической паре.

Расчет планетарного редуктора. Построение картины эвольвентного зацепления.

1. Достоинства и недостатки зубчатых передач.
2. Какие механизмы называются планетарными?
3. Какое движение называют обращённым?
4. Какой механизм называют преобразованным?
5. Сформулировать основной закон зацепления.
6. Что такое эвольвента и как её построить?
7. Показать на чертеже солнечное и корончатое колёса, а также бегающую шестерню.
8. В каких случаях производят смещение инструментальной рейки при нарезании зубчатых колёс.
9. Что такое модуль (m) зубчатого зацепления?
10. Чему равна высота головки (h_a) и высота ножки (h_f) зуба зубчатого колеса.
11. Какие окружности называются начальными, делительными, основными?
12. Выполнение каких правил необходимо для получения правильного зацепления.

Синтез кулачкового механизма.

1. Из каких звеньев состоит простейший кулачковый механизм?
2. Что такое центровый профиль кулачка? Покажите его на чертеже.
3. Что такое действительный профиль кулачка?
4. Как осуществляется силовое замыкание кулачкового механизма?
5. Что такое геометрическое замыкание?
6. Дать определение фазовым углам (□п, □вв, □о, □нв).
7. Объяснить метод графического интегрирования.
8. Что такое угол давления.

9. В чём заключается метод инверсии?

10. Что такое минимальный радиус кулачка? Покажите его на чертеже.

6.2. Темы письменных работ

Темы курсового проектирования.

1. Проектирование и исследование механизмов вытяжного пресса.
2. Проектирование и исследование механизмов гайковырубного автомата.
3. Проектирование и исследование механизмов поперечно-строгального станка.
4. Проектирование и исследование механизмов долбёжного станка.
5. Проектирование и исследование механизмов качающегося конвейера.
6. Проектирование и исследование механизмов двухступенчатого двухцилиндрового воздушного компрессора.
7. Проектирование и исследование механизмов глубинного насоса.
8. Проектирование и исследование механизмов дизель-воздуходувной установки.
9. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя внутреннего сгорания.
10. Проектирование и исследование механизмов трактора.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Формы предварительного контроля:

осуществляется преподавателем до того, как начинается изучение дисциплины, раздела или темы. Таким образом, выясняется, что студентам уже известно по данному разделу, какие их знания могут быть использованы как фундамент, будут ли новые знания включены в систему уже имеющихся знаний, дополнят ли они эту систему или приведут к перестройке имеющихся и т. д.

Предварительным контролем определяется необходимая и допустимая степень сложности изложения материала и характера построения занятия. Осуществляется при проведении входного устного опроса в ходе изложения учебного материала.

Формы текущего контроля:

в качестве текущего контроля используются сведения о посещении студентами занятий, активности на лекционных занятиях, качестве выполнения лабораторных и практических работ.

Формы промежуточного контроля:

промежуточный контроль знаний студентов осуществляется в форме тестирования или устного опроса. Для этого используются индивидуальные тестовые задания, устный опрос, объем и содержание которого определяется исходя из уровня требуемого освоения темы.

Формы итогового контроля:

итоговый контроль – экзамен, может быть проведен в устной или письменной форме. К экзамену допускаются студенты, выполнившие лабораторные и практические работы.

Курсовой проект включает в себя расчётную и графическую части.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Фролов К. В., Попов С. А., Мусатов Г. А., Тимофеев В. А., Никоноров, Фролов К. В.	Теория механизмов и механика машин: учебник	М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004
Л1.2	Попов С. А., Фролов К. В.	Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1986

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Левитский Н. И.	Теория механизмов и машин: учеб. пособие	М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит-ры, 1990
Л1.4	Тимофеев Г. А.	Теория механизмов и машин: учеб. пособие для бакалавров	М.: Юрайт, 2013

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Артоболевский И. И.	Теория механизмов и машин: учеб. для втузов	М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит-ры, 1988
Л2.2	Артоболевский И. И., Эдельштейн	Сборник задач по теории механизмов и машин: учеб. пособие	М.: Наука, 1973
Л2.3	Попова Г. Н., Алексеев С. Ю.	Машиностроительное черчение: справочник	СПб.: Политехника, 1994
Л2.4	Решетов Л. Н.	Самоустанавливающиеся механизмы: справочник	М.: Машиностроение, 1991
Л2.5	Коренько А. С., Кременштейн Л. И., Петровский С. Д., Овсиенко Г. М., Баханов В. Е., Емец П. М., Коренько А. С.	Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: учеб. пособие	Киев: Вища шк., 1970
Л2.6	Попов Н. Н.	Расчет и проектирование кулачковых механизмов	М.: Машиностроение, 1980

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Зайцев В. И., Муссакаев О. П., Луданова Е. П.	Прикладная механика и детали машин: метод. указ. по вып. лабораторных работ	Ангарск: АГТА, 2003
Л3.2	Зайцев В. И.	Теория механизмов и машин. Структура, кинематика и кинетостатика: практическое руководство для студентов технических специальностей	Ангарск: АГТА, 2003

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Теория механизмов и машин: Учебное пособие / Мерко М.А., Колотов А.В., Меснянкин М.В. - Краснояр.:СФУ, 2015. - 248 с.: ISBN 978-5-7638-3362-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/967843 . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Матвеев, Ю. А. Теория механизмов и машин: Учебное пособие / Ю.А. Матвеев, Л.В. Матвеева. - Москва : Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 320 с.: ил.; . ISBN 978-5-98281-150-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/151094 . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Жгурова, И. А. Теория механизмов и машин. Практикум - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 100 с.ISBN 978-5-16-106435-1 (online). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/953379 . – Режим доступа: по подписке.		

Э4	Евдокимов, Ю. И. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин в примерах: учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: Ю.И. Евдокимов. – Новосибирск, 2011. – 177 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/515945 . – Режим доступа: по подписке.
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.8	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Лекционные, практические и лабораторные занятия проводятся в специализированной аудитории № 219 (лаборатория теории механизмов и машин), К-2. Аудитория оснащена необходимыми техническими средствами обучения: моделями механизмов, приборами, интерактивными стендами, учебными плакатами, учебной мебелью, учебной доской.
8.2	Модели механизмов: 1. Модель эвольвентного зацепления (1). 2. Коническая зубчатая передача (2). 3. Храповый механизм (2). 4. Модели рычажных механизмов (6). 5. Модели кулачковых механизмов (3). 6. Модели планетарных механизмов (3). 7. Механизм Гука (1) . 8. Механизм мальтийского креста (1). 9. Дисковый кулачковый механизм с игольчатым толкателем (1). 10. Дисковый кулачковый механизм с роликовым толкателем (1). 11. Кривошипно-ползунный механизм (1). 12. Механизм Чебышева (1). 13. Механизм Робертса (2) 14. Фрикционный вариатор (1). 15. Кулисный механизм с вертикальной и горизонтальной кулисой (1). 16. Дисковый кулачковый механизм (1). 17. Планетарный редуктор (2). 18. Дифференциальный редуктор (2).
8.3	Плакаты: 1. Разложение механизма на структурные группы. 2. Расчет числа степеней свободы. 3. Структурные группы различных классов и порядков. 4. Механизм 4 класса 3-го порядка. 5. Структурные группы (дифференциальный и планетарный механизм). 6. Рычаг Жуковского. 7. Метод планов сил (план скоростей). 8. Определений реакций в кинематических парах. 9. Реечное эвольвентное зацепление. 10. Схема зацепления двух эвольвентных профилей. 11. Методы изготовления зубчатых колес. 12. Основные понятия зубчатого зацепления. 13. Определение минимального радиуса кулачка.
8.4	Образцы курсовых проектов размещены на стендах кафедры.
8.5	Приборы ТММ-42 (для профилирования зубчатых колёс), 8 шт.
8.6	Приборы ТММ-21 (для профилирования кулачка), 4 шт.
8.7	Самостоятельная работа.

8.8	Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационной образовательной среде (ЭИОС) АНГТУ:
8.9	- читальный зал АНГТУ;
8.10	- компьютерные классы (ауд. 201, 312 К-2).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические и лабораторные занятия, курсовой проект, самостоятельную работу студента, консультации.

Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям.

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальной его объём восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим, работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Методические указания по защите лабораторных работ.

Защита лабораторных работ осуществляется путём собеседования по материалам готового индивидуального отчёта и проверки навыков работы на экспериментальных установках.

Методические указания по выполнению курсового проекта.

При выполнении индивидуального задания (курсового проекта), в первую очередь, следует использовать методические материалы, основную и дополнительную литературу, а также ресурсы информационнотелекоммуникационной сети «Интернет». Курсовой проект имеет расчетно-проектировочный характер. Защита индивидуального задания проводится по вопросам, размещенным в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС). При оценке защиты проекта учитывается соответствие выполненного материала заданию, полнота изложения материала, четкость и правильность выполнения графической части, полные ответы на поставленные вопросы.

На завершающем этапе изучения каждого раздела необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в ЭИОС, проверить качество усвоения учебного материала. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана, аттестация проводится в виде экзамена. Экзаменационные вопросы размещены в ЭИОС.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2025 г.

И.И. Истомина

Электротехника и электроника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работ 127

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	127	127	127	127
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ктн, доц. каф. ЭПП, Буякова Н.В.



Рецензент(ы):

дтн, проф., Дунаев М.П.



Рабочая программа дисциплины
Электротехника и электроника

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 01.07.2025 № 5

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Дать студентам базовые знания в области электротехники, которые необходимы для успешного изучения ими последующих профильных дисциплин, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Формирование умений и навыков в выборе электротехнических устройств при автоматизации технологических процессов и производств, формирование у обучающихся знаний, умений и компетенций по правильной эксплуатации электротехнического оборудования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.24	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Информационные технологии и программирование
3.1.2	Физика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Монтаж и ремонт технологического оборудования
3.2.2	Производственная практика: Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;

Знать:

Уровень 1	нормативно-техническую документацию, основные законы электрических цепей
Уровень 2	нормативно-техническую документацию, основные законы электрических и магнитных цепей
Уровень 3	нормативно-техническую документацию, основные законы электрических и магнитных цепей и их применение в профессиональной деятельности

Уметь:

Уровень 1	использовать нормативно-техническую документацию, методы моделирования электрических цепей
Уровень 2	использовать нормативно-техническую документацию, методы моделирования электрических цепей и электрических машин
Уровень 3	использовать нормативно-техническую документацию, методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

Владеть:

Уровень 1	способностью использовать нормативно-техническую документацию, методы моделирования электрических цепей
Уровень 2	способностью использовать нормативно-техническую документацию, методы моделирования электрических цепей и электрических машин
Уровень 3	способностью использовать нормативно-техническую документацию, методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Знать:

Уровень 1	основные принципы расчета электрических цепей и устройств
Уровень 2	основные принципы расчета электрических цепей и устройств; основные принципы

	составления расчетных схем для анализа сложных электрических систем
Уровень 3	основные принципы расчета электрических цепей и устройств; основные принципы составления расчетных схем для анализа сложных электрических систем; основные типы и области применения электрических приборов и устройств
Уметь:	
Уровень 1	эксплуатировать типовые электрические устройства
Уровень 2	эксплуатировать типовые электрические устройства, составлять базу данных для пакетов прикладных программ по моделированию и расчету линейных и нелинейных моделей электрических цепей различных типов
Уровень 3	эксплуатировать типовые электрические устройства, составлять базу данных и пользоваться пакетами прикладных программ по моделированию и расчету линейных и нелинейных моделей электрических цепей различных типов
Владеть:	
Уровень 1	методами расчета электрических устройств и цепей
Уровень 2	методами расчета электрических устройств и цепей, навыками работы с электротехнической аппаратурой
Уровень 3	методами расчета электрических устройств и цепей, навыками работы с электротехнической аппаратурой и пакетами прикладных программ по моделированию и расчету электрических цепей различных типов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	•основные принципы расчета электрических цепей и устройств;
4.1.2	•основные принципы составления расчетных схем для анализа сложных электрических систем;
4.1.3	•основные типы и области применения электрических приборов и устройств.
4.2	Уметь:
4.2.1	•правильно эксплуатировать типовые электрические устройства;
4.2.2	•пользоваться пакетами прикладных программ по моделированию и расчету линейных и нелинейных моделей электрических цепей различных типов.
4.3	Владеть:
4.3.1	•методами расчета электрических устройств и цепей;
4.3.2	•навыками работы с электротехнической аппаратурой.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Электрические цепи постоянного и переменного тока.						
1.1	Электрические цепи постоянного тока. Основные понятия и законы. Расчет электрических цепей постоянного тока. /Тема/						

	Электрические цепи постоянного тока с последовательным и параллельным соединением. Разветвленные цепи. Методы расчета электрических цепей. Потенциальная диаграмма. /Лек/	4	1	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Линейные цепи постоянного тока. /Пр/	4	1	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	21	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Основные термины и определения. /Тема/						
	Включение катушки R, L на постоянное и переменное напряжение. /Лек/	4	0,5	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Трехфазная цепь, соединенная по схеме звезда. /Пр/	4	1	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	21	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Электрическое оборудование, машины и аппараты.						
2.1	Трансформаторы. /Тема/						

	Назначение, устройство, принцип действия трансформатора. /Лек/	4	0,5	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Трехфазная цепь, соединенная по схеме треугольник. /Пр/	4	1	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	21	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Машины постоянного тока (МПТ). /Тема/						
	Назначение, устройство, принцип действия МПТ. /Лек/	4	0,5	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э2 Э3	0	
	Индуктивно-связанные цепи. /Пр/	4	0,5	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	21	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э2 Э3	0	
2.3	Асинхронный двигатель (АД). Синхронные машины (СМ). /Тема/						

	Устройство и принцип действия АД. Пуск АД. Регулирование скорости вращения АД. Устройство и принцип действия СМ. /Лек/	4	0,5	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э2 Э3	0	
	Цепи с нелинейными элементами. /Пр/	4	0,5	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	21	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Электрические измерения и приборы						
3.1	Основные системы электроизмерительных приборов. Методы и приборы измерения различных величин. /Тема/						
	Основные понятия, термины, определения. Приборы для измерения тока, напряжения, температуры, давления. /Лек/	4	1	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	22	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Итоговое тестирование /Экзамен/	4	9	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом наложения. Потенциальная диаграмма.
2. Электрическая цепь синусоидального тока с параллельным соединением R , L , C . Резонанс. Векторная диаграмма.
3. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. Электрические потери.
4. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом контурных токов. Показание вольтметра.
5. Измерение активной мощности трехфазной электрической цепи. Способ двух ваттметров.
6. Уравнение момента асинхронного двигателя. Кривая зависимости $M(S)$. Критическое скольжение.
7. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом двух узлов.
8. Потери и к.п.д. трансформатора. Энергетическая диаграмма.
9. Принцип действия асинхронного двигателя. Уравнение электрического состояния цепи статора асинхронного двигателя.
10. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока по законам Кирхгофа. Баланс мощности.
11. Устройство и принцип действия автотрансформаторов.
12. Генератор постоянного тока смешанного возбуждения и его характеристики.
13. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом преобразования звезды в эквивалентный треугольник.
14. Напряжение на элементах R , L , C . Векторные диаграммы и графики.
15. Понятие об интегрирующих цепях. Схема моста Вина.
16. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом суперпозиции. Потенциальная диаграмма.
17. Измерительные трансформаторы.
18. Трехфазная цепь соединения в звезду. Симметричный и несимметричный режимы. Векторные диаграммы.
19. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом преобразования пассивных элементов из треугольника в звезду.
20. Устройство и принцип действия приборов электродинамической системы. Классы точности.
21. Уравнение момента синхронного двигателя. Механическая характеристика. Зависимость $M(S)$.
22. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом контурных токов. Определить показания вольтметра.
23. Трехфазная цепь соединения в треугольник. Симметричный и несимметричный режимы. Векторные диаграммы.
24. Пуск асинхронных двигателей.
25. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом узловых потенциалов. Определить токи схемы.
26. Форма кривой тока катушки с ферромагнитным магнитопроводом.
27. Уравнение механической характеристики двигателей постоянного тока. Пуск двигателей постоянного тока.
28. Расчет электрических цепей постоянного тока методом узловых потенциалов. Баланс мощности.
29. Магнитная цепь с постоянной намагничивающей силой. Закон Ома для магнитной цепи.
30. Генератор постоянного тока параллельного возбуждения и его характеристики.
31. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом эквивалентного генератора. Потенциальная диаграмма.
32. Улучшения соэф промышленных предприятий.
33. Получение вращающегося магнитного поля.
34. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом двух узлов. Определить показание вольтметра.
35. Мощность трехфазной цепи. Измерение активной мощности.
36. Генератор постоянного тока независимого возбуждения и его характеристики.
37. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока пассивных элементов, преобразованием треугольника в звезду и обратно.
38. Режим короткого замыкания трансформатора.
39. Двигатель постоянного тока смешанного возбуждения и его характеристики.

40. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа. Потенциальная диаграмма.
41. Цепь с последовательным соединением элементов R , L , C . Резонанс. Векторные диаграммы.
42. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Уравнения электрического состояния.
43. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом узловых потенциалов.
44. Устройство и принцип действия приборов электродинамической системы. Ошибки и классы точности.
45. Генераторный режим машин постоянного тока. Уравнение ЭДС машин постоянного тока.
46. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом контурных токов. Определить показание вольтметра.
47. Устройство и принцип действия приборов электромагнитной системы. Ошибки. Классы точности.
48. Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения и его характеристики.
49. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом эквивалентного генератора.
50. Измерительные трансформаторы напряжения.
51. Двигательный режим машин постоянного тока. Уравнение электромагнитного момента M . П. Т.
52. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа. Записать баланс мощностей схемы.
53. Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма.
54. Принцип самовозбуждения машин постоянного тока. Реакция якоря.
55. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом контурных токов. Потенциальная диаграмма.
56. Принцип действия однофазного трансформатора. Уравнение электрического состояния первичной обмотки трансформатора.
57. Операторный метод расчета переходных процессов. Законы коммутации.
58. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом наложения (суперпозиции).
59. Трехфазная цепь соединения в звезду. Фазные и линейные напряжения. Векторная диаграмма.
60. Измерительные трансформаторы тока.
61. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом узловых потенциалов. Определить показание вольтметра.
62. Мгновенные, амплитудные и действующие значения синусоидальных величин. Графики.
63. Магнитные цепи с постоянной намагничивающей силой. Закон Ома для магнитной цепи.
64. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом эквивалентного преобразования треугольника пассивных элементов в звезду и обратно.
65. Устройство и принцип действия приборов магнитно-электрической системы. Ошибки. Классы точности.
66. Способы возбуждения машин постоянного тока. Уравнение ЭДС машин постоянного тока.
67. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом двух узлов. Баланс мощности.
68. Цепь синусоидального тока с параллельным соединением R , L , C . Резонанс токов. Векторная диаграмма.
69. Уравнения электрического состояния обмоток трансформатора. Режим холостого хода трансформатора.

6.2. Темы письменных работ

Письменные работы планом не предусмотрены.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Лабораторные работы, тестовые задания, экзаменационные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бутырин П. А., Гафиятуллин Р. Х., Шестаков А. Л.	Электротехника: учеб. пособие: в 3-х кн.	Челябинск: ЮУрГУ, 2005
Л1.2	Жаворонков М. А., Кузин А. В.	Электротехника и электроника: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений	М.: Издательский центр "Академия", 2005
Л1.3	Иванов И. И., Соловьев Г. И., Равдоник В. С.	Электротехника: учебник для студ. неэлектротехн. спец.	СПб.: Лань, 2006
Л1.4	Пантюшин В. С.	Сборник задач по общей электротехнике: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1973
Л1.5	Пантюшин В. С.	Сборник задач по электротехнике и основам электроники: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1979
Л1.6	под ред. В. Г. Герасимова	Сборник задач по электротехнике и основам электроники: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1987
Л1.7	Беляева Н. В., Буякова Н. В., Бессонов К. А.	Электротехника и электроника: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2008

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Рекус Г. Г., Белоусов А. И.	Сборник задач по электротехнике и основам электроники: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1991
Л2.2	Данилов И. А., Иванов П. М.	Общая электротехника с основами электроники: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1998
Л2.3	Березкина Т. Ф.	Задачник по общей электротехнике с основами электроники: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1998
Л2.4	Данилов И. А.	Общая электротехника с основами электроники: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2000
Л2.5	Блажкин А.Т., Бесекерский В. А., Фролов Б. В., Блажкин А. Т.	Общая электротехника: учеб. пособие	Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1979

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Буякова Н. В., Коновалов Ю. В.	Электротехника и электроника: метод. указ. к лабораторным работам для бакалавров всех форм обучения по направлению подготовки "Технологические машины и оборудование"	Ангарск: АНГТУ, 2016

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-009061-0. - Текст : электронный.		
Э2	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 т. Т. 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 391 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5d2573fcd26f36.00961920 . - ISBN 978-5- 16-014295-1. - Текст : электронный.		
Э3	Рыбков, И.С. Электротехника : учеб. пособие / И.С. Рыбков. — Москва : РИОР ; ИНФРА-М, 2018. - 160 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00144-8 (РИОР) ; ISBN 978-5-16-006096 -5 (ИНФРА-М, print) ; ISBN 978-5-16-105219-8 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный.		

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.9	Zoom [Лицензия Freemium]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.2	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.3	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.4	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.5	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.6	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На лабораторных работах проводятся математические исследования электротехнических и энергетических устройств энергетических объектов с дальнейшей обработкой и анализом. На лабораторном практикуме проводятся лабораторные работы согласно плану работ.

Итоговый контроль - экзамен по тестовым технологиям и по билетам.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Метрология, стандартизация и сертификация
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Управление на автомобильном транспорте**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **3 ЗЕТ**

Часов по учебному 108

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работ 87

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	87	87	87	87
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, зав. каф. УАТ, Ляпустин П.К.

Рецензент(ы):

к.тн, зав. каф. МАХП, Е.В. Подоплелов

Рабочая программа дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2022-2027 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Получение студентом необходимого объема знаний в области метрологии, стандартизации, сертификации и применение этих знаний для решения практических задач по метрологическому контролю и сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения исследований с последующей обработкой и анализом результатов исследований на основе использования правил и норм метрологии.
2.2	Формирование способности понимать суть нормативных и технических документов, описывающих характеристики продукции, процессы их получения, транспортирования и хранения, и использовать их в своей деятельности.
2.3	Формирование навыков контроля качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов, описанных в стандартах на методы контроля.
2.4	Формирование способности поиска и учета нормативно-правовых требований в областях технического регулирования и метрологии.
2.5	Формирование способности обоснованного выбора технического и методического обеспечения измерений и испытаний.
2.6	Формирование навыков оценивания погрешности измерительных систем.
2.7	Формирование навыков выполнения работ по стандартизации и подготовке к подтверждению соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.25	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Необходимы предварительные знания в области математики, физики.
3.1.2	Высшая математика
3.1.3	Теоретическая механика
3.1.4	Физика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Техническая диагностика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

Знать:

Уровень 1	области основных метрологических измерений, применяемых в машиностроении
Уровень 2	основы, объекты и типы стандартизации и сертификации
Уровень 3	методы контроля качества технологических машин и оборудования, причины нарушений их работоспособности и мероприятия по предупреждению

Уметь:

Уровень 1	применять на практике методы контроля качества технологических машин и оборудования
Уровень 2	проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

Уровень 3	осуществлять порядок проведения сертификации, обеспечивая качество продукции
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения методов контроля качества технологических машин и оборудования
Уровень 2	проведения анализа причин нарушений работоспособности технологических машин и оборудования
Уровень 3	навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушения работоспособности технологических машин и оборудования
ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;	
Знать:	
Уровень 1	на пороговом уровне нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
Уровень 2	на базовом уровне нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
Уровень 3	на продвинутом уровне нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
Уметь:	
Уровень 1	работать на пороговом уровне с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
Уровень 2	работать на базовом уровне с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
Уровень 3	работать на продвинутом уровне с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы на пороговом уровне с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
Уровень 2	навыками работы на базовом уровне с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
Уровень 3	навыками работы на продвинутом уровне с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	Понятия и определения, используемые в рамках направления, общие законы и правила измерений, обеспеченность их единства, требуемой точности и достоверности, основы Государственной системы стандартизации, основные метрологические методы и средства измерения линейных и угловых величин, показатели качества продукции и методы ее оценки.
4.2	Уметь:
4.2.1	Организовывать измерительный эксперимент и правильно, выбрать измерительную технику для конкретных измерений. Обоснованно выбирать допуски и посадки типовых соединений; решать задачи размерного анализа, уверенно ориентироваться в существующем фонде нормативных документов и справочных материалов.
4.2.2	Выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации.
4.2.3	Применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.
4.3	Владеть:

4.3.1	Основными понятиями и определениями, используемые в рамках направления подготовки, навыками выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, навыками проведения измерений и оценки погрешности измерений, оценки качества изделий.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Метрология						
1.1	Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения /Тема/						
	Краткая история развития метрологии. Общие понятия и определения метрологии. Физические свойства и величины. Уравнение связи между величинами. Разделы метрологии. Единицы физических величин. Международная система единиц СИ. /Лек/	4	0,5	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3	0	
	Изучение устройства и принципа работы микрометрического измерительного инструмента /Лаб/	4	1	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	изучение теоретических разделов) дисциплины /Ср/	4	8	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Виды и методы измерений /Тема/						
	Область измерений. Основные этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Передача размера единиц физических величин. Классификация измерений. Шкалы измерений. Чувствительность прибора. /Лек/	4	0,5	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3	0	
	Контроль гладких цилиндрических деталей. /Лаб/	4	1	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

	изучение теоретических разделов) дисциплины /Ср/	4	12	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Погрешность измерений /Тема/						
	Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей (по характеру проявления, по причине возникновения, в зависимости от места возникновения, по зависимости абсолютной погрешности от значений измеряемой величины). /Лек/	4	0,5	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение шероховатости поверхности с помощью пружинного прибора типа-ИПШ /Лаб/	4	2	ОПК-5 ОПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	выполнение тестовых заданий /Ср/	4	12	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Средства измерений /Тема/						
	Средства измерений, их классификация и свойства. Шкалы средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик. Методы повышения точности, классы точности средств измерений. /Лек/	4	0,5	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3	0	
	Измерение шероховатости поверхности оптическими приборами /Лаб/	4	2	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3	0	
	изучение теоретических разделов) дисциплины /Ср/	4	12	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3	0	

1.5	Основы метрологического обеспечения измерений /Тема/						
	Состав метрологического обеспечения. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные метрологические организации. /Лек/	4	0,5	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	контроль калибра-пробки на микрокаторе /Лаб/	4	2	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Ознакомление с основными методами определения годности деталей изготовленных по четежу. /Ср/	4	12	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3	0	
	Раздел 2. Стандартизация						
2.1	Основы стандартизации /Тема/						
	Сущность стандартизации, краткая история развития стандартизации. Цели, объекты, принципы стандартизации /Лек/	4	0,5	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3	0	
	Выполнение тестовых заданий /Ср/	4	8	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Государственная система стандартизации России /Тема/						

	Национальная система стандартизации России. Комплекс стандартов «Стандартизация в Российской Федерации». Общая характеристика стандартов разных видов и категорий /Лек/	4	0,2	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	изучение теоретических разделов)дисциплины /Ср/	4	5	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Методы стандартизации /Тема/						
	Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Стандарты, обеспечивающие качество продукции. Система стандартов по управлению и информации. Система стандартов социальной сферы. Стандартизация услуг.Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная стандартизация. Национальная стандартизация зарубежных стран /Лек/	4	0,2	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	изучение теоретических разделов)дисциплины /Ср/	4	6	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Сертификация						
3.1	Основы сертификации /Тема/						
	Сертификация как форма подтверждения соответствия. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия. /Лек/	4	0,4	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	выполнение тестовых заданий /Ср/	4	6	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Подтверждение соответствия /Тема/						

Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация. Участники обязательной сертификации, участники добровольной сертификации, участники декларирования соответствия. Системы сертификации. Законодательные и организационно-правовые основы подтверждения соответствия. Нормативная база сертификации. Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий /Лек/	4	0,2	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
подготовка к экзамену /Ср/	4	6	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
/Экзамен/	4	9	ОПК-5 ОПК-11	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для экзамена по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация»

Понятие о взаимозаменяемости, виды взаимозаменяемости.

Понятие о размерах, предельных отклонениях.

Понятие о допусках и посадках, соединениях.

Система ЕСПД.

Калибры для контроля отверстия и вала.

Точность подшипников качения. Классы точности подшипников.

Выбор посадок под посадочные места подшипника скольжения.

Виды нагружения колец подшипника.

Шпоночное соединение.

Шлицевое соединение.

Классификация резьбовых соединений. Система допусков и посадок метрической резьбы.
 Параметры метрической резьбы.
 Диаметральная компенсация резьбы. Приведенный средний диаметр.
 Точность резьбы. Обозначение резьбы. Измерение и контроль резьбы.
 Шероховатость поверхности, основные параметры.
 Выбор параметров шероховатости. Обозначение параметров шероховатости.
 Государственная система стандартизации.
 Методы стандартизации.
 Метрология. Методы поверки, калибровки.
 Методы измерения.
 Погрешности измерения.
 Отклонение формы цилиндрических поверхностей. Обозначения.
 Отклонения расположения поверхностей. Обозначения.
 Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Обозначения.
 Сущность качества. Составляющие качества.
 Виды измерений.
 Характеристика средств измерений.
 Метрологические характеристики средств измерений.
 Обязательная и добровольная сертификация.
 Схемы сертификации продукции.
 Порядок проведения сертификации.
 Сертификация услуг и работ.
 Структура регистра систем качества.
 Правовые основы метрологии.
 Правовые основы стандартизации.
 Правовые основы сертификации.
 Порядок разработки стандартов.
 Государственный метрологический надзор.
 Принципы и функции стандартизации.
 Международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК).
 Межотраслевые системы стандартов.
 Испытательные лаборатории. Аккредитация испытательных лабораторий.
 Сертификация систем обеспечения качества.
 Российская система аккредитации. Объекты, участники.

6.2. Темы письменных работ

Практические работы.
 Задача 1
 Взаимозаменяемость гладких
 Цилиндрических соединений
 Задача 2
 Расчет посадки для подшипника скольжения
 Задача 3
 Взаимозаменяемость резьбовых соединений
 Задача 4
 Взаимозаменяемость шлицевых соединений
 Задача 5
 Выбор посадок для подшипников качения
 Задача 6
 Выбор измерительных средств для контроля размеров
 Задача 7
 Расчет и проектирование калибров для контроля гладких цилиндрических соединений
 Темы рефератов по метрологии.
 1. Основные положения закона РФ "Об обеспечении единства измерений".
 4. Государственный контроль и надзор за обеспечением единства измерений.
 5. Перспективы развития метрологической деятельности в стране.

7. Основные положения закона РФ «О техническом регулировании» в области стандартизации.
8. Международные организации ИСО и МЭК.
9. Перспективы развития в РФ государственных систем стандартизации, метрологии и сертификации.
10. Применение международных стандартов в РФ.
11. Межгосударственная стандартизация МГС (по странам СНГ).
12. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
13. Единая система технологической документации (ЕСТД).
14. Единая система программных документов (ЕСПД).
15. Стандартизация и сертификация услуг.
16. Стандартизация и сертификация в экологии. Международные стандарты серии ИСО 14000.
17. Система качества по стандартам серии ИСО 9000 и сертификация систем качества.
18. Основные положения закона "О защите прав потребителей".
19. Системы добровольного и обязательного подтверждения соответствия.
20. Основные этапы развития систем качества.
21. Международная практика сертификации.
22. Перспективы развития сертификации в России.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Тестовые задания, контрольные вопросы к экзамену, контрольные работы, лабораторные работы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Мягков В. Д., Палей М. А., Романов А. Б., Брагинский В. А.	Допуски и посадки: справочник: в 2-х ч.	Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1982
Л1.2	Палей М. А., Романов А. Б., Брагинский В. А.	Допуски и посадки: справочник : в 2-х т.	СПб.: Политехника, 2001
Л1.3	Крылова Г. Д.	Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник	М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998
Л1.4	Димов Ю. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	Иркутск: Изд-во ИГТУ, 2002
Л1.5	Палей М. А., Романов А. Б., Брагинский В. А.	Допуски и посадки: справочник : в 2-х т.	СПб.: Политехника, 2001
Л1.6	Димов Ю. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	Иркутск: Изд-во ИГТУ, 2002
Л1.7	Палей М. А., Романов А. Б., Брагинский В. А.	Допуски и посадки: справочник	СПб.: Политехника, 1991
Л1.8	Палей М. А., Романов А. Б., Брагинский В. А.	Допуски и посадки: справочник	СПб.: Политехника, 1991

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Палей М. А., Романов А. Б., Брагинский В. А.	Допуски и посадки: справочник : в 2-х ч.	СПб.: Политехника, 1991

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Палей М. А., Романов А. Б., Брагинский В. А.	Допуски и посадки: справочник : в 2-х ч.	СПб.: Политехника, 1991
Л2.3	Крылова Г. Д.	Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник	М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998
Л2.4	Палей М. А., Романов А. Б., Брагинский В. А.	Допуски и посадки: справочник	СПб.: Политехника, 2001

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ляпустин П. К.	Метрология, стандартизация и технические измерения: метод. указ. к вып. лабораторных работ	Ангарск: АГТА, 2002

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Кайгородцев, Г. И. Введение в курс метрической теории и метрологии программ/Кайгородцев Г.И. - Новосибирск : НГТУ, 2016. - 192 с.: ISBN 978-5-7782-1648-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/549419		
Э2	Любимова, Г. А. Метрология, стандартизация и подтверждение качества: учебное пособие / Любимова Г.А. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. - 88 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/620794		
Э3	Бегунов, А. А. Метрология. Аналитические измерения в пищевой и перерабатывающей промышленности: Учебник для вузов/Бегунов А. А. - СПб: ГИОРД, 2014. - 440 с. ISBN 978-5-98879-171-3, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/447378		

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС957 от 01 декабря 2016]
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.3	ИРБИС

7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов:
8.2	Лаборатория "Технические измерения"
8.3	Технические средства обучения:
8.4	1. Микроскоп универсальный УИМ-21;
8.5	2. Интерференционный микроскоп МИИ-4;
8.6	3. Микрометры;

8.7	4. Штангенциркули;
8.8	5. Наглядные пособия, плакаты.
8.9	Специализированная мебель:
8.10	1. Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.11	2. Стул преподавателя – 1 шт.
8.12	3. Стол преподавателя – 1 шт.
8.13	4. Стол аудиторный – 9 шт.
8.14	5. Стулья – 18 шт.
8.15	6. Стол лабораторный – 2 шт.
8.16	7. Шкаф для документов с замком – 1 шт.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Изучение дисциплины «Метрология Стандартизация и Сертификация» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и лабораторных работ. Самостоятельная работа включает изучение основных разделов дисциплины.

Следует изучать теоретические разделы последовательно, начиная с первого.

Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения.

СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений.

СРС включает следующие виды работ:

работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуальному заданию;

изучение и конспектирование тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

подготовку к мероприятиям текущего контроля.

Итоговой формой контроля полученных студентами знаний, умений и владений является экзамен.

Обучающийся допускается к экзамену по итогам положительных промежуточных аттестаций и при условии выполнения и защиты всех лабораторных работ.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2015 г.

Физико-химия гетерогенных систем
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химия**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работ 60

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

дхн, зав.каф., Кривдин Л.Б.; кхн, доц., Фомина Л.В.



Рецензент(ы):

ктн, зав.каф., Подоплелов Е.В.



Рабочая программа дисциплины

Физико-химия гетерогенных систем

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у студентов фундаментальных и общенаучных знаний о дисперсном состоянии вещества, поверхностях и границах раздела фаз.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Дать характеристику конкретных дисперсных систем и явлений, происходящих на границе раздела фаз.
2.2	Дать теоретическое обоснование механизмов протекания гетерогенных химико-технологических процессов и процессов в окружающей среде.
2.3	Показать роль дисперсных систем и явлений на границах раздела фаз в реализации гетерогенных химико-технологических процессов, в организации очистки промышленных объектов и объектов окружающей среды (воды, воздуха, почвы) от различного вида загрязнений, образующихся в результате техногенной деятельности человека.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.26	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Физика
3.1.3	Физическая химия
3.1.4	Общая и неорганическая химия
3.1.5	Органическая химия
3.1.6	Высшая математика
3.1.7	Физика
3.1.8	Физическая химия
3.1.9	Общая и неорганическая химия
3.1.10	Органическая химия
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Машины и аппараты химических производств
3.2.2	Общая химическая технология
3.2.3	Безопасность жизнедеятельности
3.2.4	Измельчение в химической промышленности
3.2.5	Машины и аппараты химических производств
3.2.6	Общая химическая технология
3.2.7	Безопасность жизнедеятельности
3.2.8	Измельчение в химической промышленности

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Знать:

Уровень 1	основы физико-химических методов получения дисперсных систем и границ раздела фаз, используя современные образовательные и информационные технологии
Уровень 2	закономерности физико-химических методов получения и исследования свойств дисперсных систем и границ раздела фаз, используя современные образовательные и информационные технологии

Уровень 3	направления практического использования дисперсных систем и границ раздела фаз в профессиональной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии
Уметь:	
Уровень 1	выбирать физико-химические методы получения дисперсных систем и границ раздела фаз, используя современные образовательные и информационные технологии
Уровень 2	сочетать возможности разных методов с целью изучения свойств дисперсных систем и границ раздела фаз, используя современные образовательные и информационные технологии
Уровень 3	применять физико-химические методы изучения свойств дисперсных систем и границ раздела фаз к реальным объектам, используя современные образовательные и информационные технологии
Владеть:	
Уровень 1	способностью фиксировать результаты физико-химического эксперимента с дисперсными системами и границами раздела фаз, используя современные образовательные и информационные технологии
Уровень 2	методиками измерения физико-химических свойств дисперсных систем и границ раздела фаз, используя современные образовательные и информационные технологии
Уровень 3	методиками обработки, анализа результатов изучения свойств дисперсных систем и границ раздела фаз, используя современные образовательные и информационные технологии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	о теоретических подходах к интерпретации явлений, происходящих на границах раздела фаз; о молекулярных взаимодействиях и особых свойствах поверхностей раздела фаз; об адсорбционных слоях и их влиянии на свойства дисперсных систем; о молекулярно-кинетических и оптических свойствах дисперсных систем, их устойчивости; иметь представление о способах получения, очистки, а также разрушения дисперсных систем.
4.2	Уметь:
4.2.1	применять теоретические знания к решению практических задач по оптимизации и интенсификации гетерогенных химико-технологических процессов, протекающих с участием дисперсных систем; создавать условия к стабилизации и разрушению дисперсных систем; обрабатывать и анализировать полученные в ходе исследований результаты.
4.3	Владеть:
4.3.1	основными методами и приемами исследовательской работы, касающимися синтеза, изучения свойств, стабилизации и разрушения дисперсных систем, а также явлений, происходящих на границе раздела фаз.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные признаки коллоидного состояния вещества						
1.1	Основные понятия коллоидной химии, объекты изучения, методы синтеза гетерогенных систем /Тема/						

	Предмет, цель, задачи курса «Физикохимия гетерогенных систем». Различные типы классификации дисперсных систем. Гетерогенные и гомогенные системы. Условия существования границ раздела фаз. Роль дисперсных систем и поверхностных явлений в природе и технике. /Ср/	3	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э4	0	
	Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений						
2.1	Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Поверхность раздела между двумя конденсированными фазами /Тема/						
	Поверхность раздела фаз. Свободная поверхностная энергия. Метод избыточных термодинамических функций поверхностного слоя (Гиббс). Смачивание. Краевой угол. Закон Юнга (силовой и энергетический выводы). Основные методы измерения поверхностного натяжения жидкостей. /Лек/	3	0,5	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э4	0	
	Определение поверхностного натяжения методом Ребиндера /Лаб/	3	1			0	

	Диспергационные, конденсационные методы получения дисперсных систем. Методы очистки дисперсных систем: диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Свойства поверхностей жидкостей и твёрдых тел. Понятие о поверхности разрыва и разделяющей поверхности. /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э9	0	
2.2	Капиллярные явления /Тема/						
	Закон Лапласа. Зависимость давления пара от кривизны поверхности жидкости. Закон Томсона. Капиллярная конденсация. Изотермическая перегонка вещества. /Лек/	3	0,25	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э7	0	
	Расчёт поверхностного натяжения на границе пар(воздух)/жидкость. Определение поверхностного натяжения по методу Ребиндера, методом счёта капель. Динамические методы определения поверхностного натяжения. Граница раздела двух твёрдых фаз. Определение поверхностного натяжения твёрдых тел. Определение полной поверхностной энергии жидкостей. /Ср/	3	6	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э9	0	
	Раздел 3. Адсорбция на поверхности раздела фаз						
3.1	Термодинамика процесса адсорбции /Тема/						

	Термодинамика процесса адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса. Относительность понятия «поверхностная активность». Поверхностная активность, ее изменение в гомологических рядах ПАВ. /Лек/	3	0,25	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э7	0	
	Адсорбция как самопроизвольное концентрирование на поверхности раздела фаз веществ, снижающих межфазное натяжение. Работа адсорбции. Динамический характер адсорбционного равновесия на поверхности раздела раствор ПАВ-газ. /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.5Л3 .1 Э1	0	
3.2	Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел /Тема/						
	Адсорбция уксусной кислоты на активированном угле /Лаб/	3	1	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э7	0	

	Поверхностно-активные и инактивные вещества. Расчет размеров молекул ПАВ. Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел. Уравнение Шишковского. Строение монослоев растворимых ПАВ. Термодинамическое обоснование правила Дюкло-Траубе. Двумерное состояние вещества в поверхностном слое, ориентация молекул в разреженных и насыщенных слоях. Методы оценки поверхностной активности органических ПАВ. Уравнение Ленгмюра, его связь с уравнениями Гиббса, Шишковского и Фрумкина. /Ср/	3	8	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Э9	0	
	Раздел 4. Электроповерхностные явления в дисперсных системах						
4.1	Электрокинетические явления /Тема/						
	Двойной электрический слой (ДЭС). Изменение поверхностного потенциала в зависимости от расстояния от поверхности сильно и слабо заряженных поверхностей; влияние концентрации и заряда ионов электролита. /Лек/	3	0,25	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Э7	0	

	Причины образования ДЭС. Вычисление электрокинетического потенциала. Вычисление электрокинетического потенциала. Теории строения ДЭС. Электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и оседания; теория Гельмгольца-Смолуховского. Практическое приложение электрокинетических явлений. /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Э9	0	
4.2	Строение мицеллы гидрофобного золя /Тема/						
	Влияние концентрации и природы электролита на величину и знак заряда коллоидных частиц. /Лек/	3	0,25	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Э7	0	
	Составление формулы мицеллы. Основы ионного обмена. /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Э9	0	
	Раздел 5. Липофобные и липофильные дисперсные системы						
5.1	Липофобные дисперсные системы /Тема/						
	Роль ПАВ в процессах получения дисперсных систем. Связь работы диспергирования с поверхностной энергией твердых тел. /Лек/	3	0,25	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э7	0	
5.2	Универсальность молекулярно-кинетических свойств растворов и дисперсных систем /Тема/						
	Теория броуновского движения по Эйнштейну-Смолуховскому. Уравнение Эйнштейна. Осмотические явления в коллоидных системах. /Лек/	3	0,25	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Э4 Э7 Э8	0	

	Определение радиуса дисперсных систем /Лаб/	3	0,5	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э7	0	
	Рассеяние и поляризация света в коллоидных системах. Законы Релея и Ламберта-Бера. Определение радиуса частиц дисперсной фазы по измерению светорассеяния. Диффузия в коллоидных системах. Роль осмоса в промышленных и биологических процессах. Нефелометрия и турбидиметрия. Индикатрисы светорассеяния. Нерелеевское рассеяние. /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Э9	0	
5.3	Лиофильные дисперсные системы /Тема/						
	Термодинамика образования лиофильных коллоидных систем; критерий самопроизвольного диспергирования. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ), методы определения. /Лек/	3	0,5	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э4 Э7 Э8	0	
	Строение прямых и обратных мицелл при различных концентрациях ПАВ. Эмпирические закономерности изменения ККМ. Строение прямых и обратных мицелл при различных концентрациях ПАВ. /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э9	0	
5.4	Эмульсии /Тема/						

	Классификация, свойства эмульсий. Эмульгаторы, принципы выбора ПАВ для стабилизации прямых и обратных эмульсий. /Лек/	3	0,25	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э4 Э7 Э8	0	
	Роль гидрофильно-липофильного баланса молекулы ПАВ в стабилизации эмульсий. Обращение фаз в эмульсиях. Разрушение эмульсий. Эмульсионные пленки; их строение и факторы, влияющие на устойчивость эмульсионных пленок. Твердые эмульгаторы. Практическое применение эмульсий. /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э9	0	
5.5	Пены /Тема/						
	Строение пен и их классификация. Кратность пен. Пенообразователи. /Лек/	3	0,25	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э4 Э7 Э8	0	
	Пенообразователи, эффективность их влияния и связь с гидрофильно-липофильным балансом используемых ПАВ. Использование пен для моделирования физико-химических процессов (зарождение и перемещение дислокаций и др.). /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э9	0	
5.6	Аэрозоли /Тема/						
	Классификация аэрозолей по агрегатному состоянию частиц дисперсной фазы. Методы получения аэрозолей. Агрегативная устойчивость аэрозолей. Способы и особенности разрушения аэрозолей. Практическое использование аэрозолей. /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э9	0	
5.7	Растворы ВМС /Тема/						

	Коллоидно-химические свойства растворов ВМС. Набухание. Студни. /Лек/	3	0,25	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э7 Э8	0	
	Сравнительный анализ растворов ВМС и коллоидных растворов. Этапы процесса набухания ВМС. /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э9	0	
	Раздел 6. Устойчивость дисперсных систем						
6.1	Седиментационная устойчивость /Тема/						
	Седиментационный анализ полидисперсных систем. Дифференциальная и интегральная кривые распределения частиц по размерам. /Лек/	3	0,25	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э7	0	
	Дисперсионный анализ низкодисперсных порошков методом седиментации в гравитационном поле. /Лаб/	3	1	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э2 Э5 Э6	0	
	Расчёт и построение интегральной и дифференциальной кривых седиментации. Метод Перрена определения числа Авогадро. Применение ультрацентрифуг для измерения массы ультрадисперсных частиц и макромолекул. /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э9	0	
6.2	Агрегативная устойчивость /Тема/						
	Теория устойчивости лиофобных золь (теория ДЛФО). /Лек/	3	0,25	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э7	0	

	Расклинивающее давление по Дерягину. Молекулярная и электростатическая составляющие расклинивающего давления. Реологические свойства адсорбционных слоев ПАВ – стабилизаторов коллоидов. Коллоидная защита. /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э9	0	
6.3	Коагуляция зольей электролитами /Тема/						
	Устойчивость гидрофобного золя. Защитное действие высокомолекулярных соединений. /Лаб/	3	0,5	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э7	0	
	Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции. Порог коагуляции, зависимость критической концентрации электролита от размера и заряда коагулирующего иона. Коагуляция сильно и слабо заряженных гидрофобных зольей. Флокуляция, гетерокоагуляция, адагуляция (определения, примеры). /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Э9	0	
	Раздел 7. Основы физико-химической механики						
7.1	Закономерности течения свободно-дисперсных систем под действием приложенного давления /Тема/						
	Закон Ньютона. Влияние концентрации и формы частиц дисперсной фазы на закономерности течения (закон Эйнштейна). /Лек/	3	0,25	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э7	0	

Структурообразование в дисперсных системах. Возникновение и развитие пространственных структур. Природа контактов между элементами структур. Коагуляционные и кристаллизационные структуры. Полная реологическая кривая. Физико-химические методы регулирования структурно-механических свойств дисперсных систем на различных стадиях их формирования как основная задача физико-химической механики. /Ср/	3	6	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э9	0	
/Контр.раб./	3	1	ОПК-1	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Э5 Э6	0	
/Зачёт/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э2 Э8	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы

Классификация дисперсных систем. Основные признаки коллоидного состояния. Методы получения дисперсных систем.

1. Понятие дисперсной системы. Особенности коллоидного состояния. Классификация дисперсных систем.
2. Способы получения дисперсных систем.
3. Способы очистки золь.
4. Строение мицеллы гидрофобного золя.

Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностное натяжение. Метод избыточных термодинамических функций поверхностного слоя.

1. Поверхностное натяжение: силовая и энергетическая трактовки.
2. Методы определения поверхностного натяжения: динамические, статические, полустатические.
3. На чём основано измерение поверхностного натяжения жидкостей методом наибольшего давления в пузырьке воздуха?
4. Сущность стагмометрического метода определения поверхностного натяжения.
5. Термодинамика поверхностного слоя. Выражение поверхностного натяжения через различные

термодинамические функции. Метод избыточных термодинамических величин поверхностного слоя (Гиббс).

6. Как и почему поверхностное натяжение тел зависит от температуры?

7. Уравнение Гиббса–Гельмгольца. По какому уравнению можно рассчитать полную поверхностную энергию?

8. Приведите графики зависимости от температуры полной поверхностной энергии, теплоты образования поверхности и энтропии поверхности.

Адсорбция на поверхности раздела фаз. Термодинамика процесса адсорбции. Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел.

1. Дайте определение понятия адсорбции. Размерность адсорбции. Экспериментальное определение адсорбции.

2. Молекулярная адсорбция из растворов. Правило уравнивания полярностей Ребиндера.

3. Представление данных по адсорбции. Уравнения изотерм адсорбции Генри, Фрейндлиха, Ленгмюра; области их применения. Какое из уравнений лучше описывает экспериментальные данные по адсорбции.

4. Определение постоянных в уравнениях адсорбции и их физический смысл.

5. Термодинамика процесса адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса.

6. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации растворённого вещества.

7. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Уравнение Шишковского.

Строение поверхностного слоя раствора ПАВ.

8. Поверхностная активность, её изменение в гомологических рядах ПАВ. Правило Дюкло–Траубе. Изотермы адсорбции в гомологическом ряду ПАВ.

Электроповерхностные явления в дисперсных системах. Электрокинетические явления. Теория Гельмгольца–Смолуховского.

1. Электрокинетические явления в дисперсных системах.

2. Теории строения ДЭС на поверхности раздела фаз.

3. Что понимают под толщиной диффузной части ДЭС и плоскостью скольжения?

4. Что называют электрокинетическим потенциалом? Какие факторы влияют на дзета-потенциал?

5. Методы определения дзета-потенциала.

Леофобные и леофильные дисперсные системы. Диффузия, осмотические явления, рассеяние и поляризация света в коллоидных системах. Коллоидные поверхностно-активные вещества и растворы ВМС. Эмульсии. Пены. Аэрозоли

1. Классификация мицеллообразующих ПАВ.

2. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Строение мицеллярных коллоидов.

3. Что называется критической концентрацией мицеллообразования? Факторы, влияющие на ККМ.

4. Методы определения ККМ.

5. Солюбилизация в растворах ПАВ.

6. Понятие эмульсий, их классификация.

7. Методы установления типа эмульсий.

8. Стабилизация эмульсий. Свойства эмульгаторов.

9. Обращение фаз эмульсий, их разрушение.

10. Поглощение и рассеяние света коллоидными растворами.

Устойчивость дисперсных систем. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Теория устойчивости леофобных золь (теория ДЛФО).

1. Виды устойчивости дисперсных систем.

2. Факторы, влияющие на устойчивость дисперсных систем.

3. Седиментация в дисперсных системах. Диффузионно-седиментационное равновесие.

4. Какие факторы влияют на скорость осаждения частиц дисперсной фазы в гравитационном и центробежном полях?

5. Интегральная и дифференциальная кривые распределения частиц дисперсной фазы по размерам. Способы построения кривых распределения.

6. Понятие коллоидной защиты: вещества, применяемые для неё.
7. Механизм защитного действия высокомолекулярных соединений.
8. Количественная характеристика защитного действия ВМС.
9. Явление сенсибилизации.

Коагуляция золей электролитами. Кинетика коагуляции.

1. Понятие коагуляции. Коагуляция электролитами. Порог коагуляции. Правило Шульце–Гарди.
2. Механизм концентрационной коагуляции.
3. Механизм нейтрализационной коагуляции.
4. взаимная коагуляция золей.
5. Лиотропные ряды.
6. Правило Шульце-Гарди.
7. Явление перезарядки золя.

6.2. Темы письменных работ

Перечень тем для эссе

1. Особенности адсорбции на границе раствор – твёрдое тело.
2. Действие электролитов на устойчивость коллоидных растворов.
3. Мицеллообразование в растворах ПАВ.
4. Структурообразование в дисперсных системах.
5. Коллоидная защита.
6. Проявление эффекта Ребиндера в природных и технологических процессах.
7. Коллоидно-химические свойства растворов ВМС.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачёту, контрольные работы, эссе, терминологический диктант, лабораторные работы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Фролов Ю. Г.	Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебник для вузов	М.: Химия, 1989
Л1.2	Сумм Б. Д.	Основы коллоидной химии: учеб. пособие для вузов	М.: Академия, 2006
Л1.3	Шукин Е. Д., Перцов А. В., Амелина Е. А.	Коллоидная химия: учебник для университетов и химико-технологических вузов	М.: Высш. шк., 2007
Л1.4	Гельфман М. И., Ковалевич О. В., Юстратов В. П.	Коллоидная химия	СПб.: Лань, 2008
Л1.5	Куличихин В. Г.	Практикум по коллоидной химии: учеб. пособие	М.: Вузовский учебник, 2012

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Фролов Ю. Г., Городской А. С.	Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии: учеб. пособие для хим.-технол. спец. вузов	М.: Химия, 1986
Л2.2	Гельфман М. И.	Практикум по коллоидной химии: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2005
Л2.3	Фридрихсберг Д. А.	Курс коллоидной химии: учебник для вузов	СПб.: Химия, 1995

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Назаров В. В., Гродский А. С., Моргунов А. Ф., Шабанова Н. А., Кривошепов А. Ф., Колосов А. Ю., Назаров В. В., Гродский А. С.	Практикум и задачник по коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: учеб. пособие для вузов	М.: ИКЦ Академкнига, 2007
Л2.5	Ролдугин В. И.	Физикохимия поверхности: учебник-монография	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2011

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кривдин Л. Б., Кириллова В. Ф., Фомина Л. В., Чиркина Е. А.	Свойства дисперсных систем. Поверхностные явления: учебное пособие	Ангарск: АНГТУ, 2019
Л3.2	Фомина Л. В., Бородкина В. А.	Поверхностные явления и физико-химические методы исследования дисперсных систем: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Поверхностные явления и дисперсные системы"	Ангарск: АГТА, 2015

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.С. Романенко, Н.Н. Францева, Ю.А. Безгина, Е.В. Волосова. - Ставрополь: Параграф, 2013. - 52 с. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/514197		
Э2	Коллоидная химия : примеры и задачи: Учебное пособие / Марков В.Ф., Алексеева Т.А., Брусницына Л.А., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 188 с. ISBN 978-5-9765-3166-6. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/948402		
Э3	Барковский, Е. В. Основы биофизической и коллоидной химии / Барковский Е.В., Ткачев С.В., Пансевич Л.И. - Мн.:Вышэйшая школа, 2009. - 413 с.: ISBN 978-985-06-1620-3. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/505868		
Э4	Родин, В. В. Основы физической, коллоидной и биологической химии : курс лекций / В. В. Родин ; Ставропольский государственный аграрный университет. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь : АГРУС, 2012. - 124 с. - ISBN 978-5-9596-0577-3. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/514532		
Э5	Кириченко, О. А. Практикум по коллоидной химии : учебно-методическое пособие / О. А. Кириченко. - Москва :МПУ, 2012. - 110 с. - ISBN 978-5-7042-2339-9. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/757805		
Э6	Должикова, В. Д. Практикум по коллоидной химии: Учебное пособие для вузов / В.Д. Должикова, Н.М. Задымова, Л.И. Лопатина; Под ред. В.Г. Куличихина. - Москва : Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. - 288 с. ISBN 978-5-9558-0217-6. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/514532		
Э7	Родин, В. В. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / В. В. Родин, Э. В. Горчаков, В. А. Оробец. - Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. - 156 с. - ISBN 978-5-9596-0938-2. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/515033		

Э8	Физическая и коллоидная химия (в общественном питании): Учебное пособие / Горбунцова С.В., Муллойрова Э.А., Оробейко Е.С. - Москва :Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 270 с. (ПРОФИЛЬ) ISBN 978-5-98281-093-9. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/553478
Э9	Химия: избранные разделы общей физической и коллоидной химии : учебное пособие / О. В. Андрюшкова, Т. Вострикова, А. В. Швырева, Е. Ю. Попова. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 160 с. - ISBN 978-5-7782-1581-8. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/558715
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNU GPL v2]
7.3.1.4	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.5	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.7	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.8	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]
7.3.1.9	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.10	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.11	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Для проведения лекционных и практических занятий используется графическое представление иллюстрационного материала, персональный компьютер с программным обеспечением.
8.2	Наглядные средства обучения (стенды): Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева; ряд напряжений металлов; растворимость в воде солей и гидроксидов.
8.3	Специализированная мебель: доска (меловая); стол преподавателя; стул офисный; табуретки.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ	
Курс «Физикохимия гетерогенных систем» использует фундаментальные законы физики, физической химии и широко применяет математический аппарат. Кроме того, для изучения данного курса необходимо знание общей, неорганической и органической химии. При экспериментальном изучении объектов коллоидной дисперсности используются различные аналитические (титриметрия) и физико-химические методы (нефелометрия, фотоколориметрия, кондуктометрия) исследования. Поэтому курс «Физикохимия гетерогенных систем» излагается после изучения курсов высшей математики, физики, неорганической, аналитической, органической и физической химий. Знания, полученные при изучении данного курса, необходимы для изучения курса общей химической технологии, специальных курсов кафедры в объеме, определяемым Государственным	

образовательным стандартом высшего профессионального образования.

При чтении лекций целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д. В рамках лекционных занятий можно заслушать и обсудить подготовленные студентами доклады. Поскольку лекции читаются для одной группы студентов (20–25 чел.) непосредственно в аудито-рии контролируется усвоение материала основной массой студентов путем тестирования по отдельным модулям дисциплины.

При проведении практических занятий преподавателю рекомендуется не менее 1 часа из двух (50 % времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом: вводная часть (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены); беглый опрос; самостоятельное решение задач; разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности. По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу в целом по разделу), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы: подготовка докладов (по желанию студента); выполнение самостоятельных работ разнообразного характера (решение задач, подбор и изучение литературных источников, написание эссе); выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы.

Сроки выполнения текущих заданий по курсу определяются в соответствии с расписанием занятий.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф. И.И. Истомина
« 04 » 07 2015 г.

История химического машиностроения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144

в том числе:

аудиторные занятия 20

самостоятельная работ 115

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	115	115	115	115
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.тн, Декан технологического факультета, Дементьев А.И.



Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.



Рабочая программа дисциплины

История химического машиностроения

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Дать представление студентам, не имеющим достаточного производственного опыта и технических знаний о своей будущей инженерной деятельности, задачах, обязанностях механика.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Позволят студенту, как будущему специалисту знать такие понятия, как сырьевая база химической и нефтехимической промышленности, химические технологии, отрасли химической промышленности, основное и вспомогательное технологическое оборудование, истории развития химического, нефтяного и нефтехимического машиностроения, научно-исследовательская работа студента в ВУЗе.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.27
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	Физика	
3.1.2	Химия	
3.1.3	История	
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Машины и аппараты химических производств	
3.2.2	Монтаж и ремонт технологического оборудования	
3.2.3	Подъемно-транспортные механизмы	
3.2.4	Техническая механика	

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Знать:

Уровень 1	основы математического анализа
Уровень 2	методы математического анализа
Уровень 3	методы моделирования

Уметь:

Уровень 1	применять естественнонаучные и общетехнические знания
Уровень 2	применять методы математического анализа в профессиональной деятельности
Уровень 3	осуществлять моделирование в профессиональной деятельности

Владеть:

Уровень 1	навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний
Уровень 2	методами математического анализа в профессиональной деятельности
Уровень 3	методами моделирования в профессиональной деятельности

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Уровень 1	методики поиска, сбора и обработки информации
Уровень 2	актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
Уровень 3	методы системного анализа

Уметь:

Уровень 1	применять методики поиска, сбора и обработки информации
Уровень 2	осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Уровень 3	применять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:	
Уровень 1	методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Уровень 2	методикой системного подхода для решения поставленных задач
Уровень 3	навыками осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения профессиональных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	Этапы развития отечественного химического и нефтехимического машиностроения;
4.1.2	сырьевую базу химической и нефтехимической промышленности;
4.1.3	место инженера-механика химических производств в народном хозяйстве.
4.2	Уметь:
4.2.1	Самостоятельно пользоваться научной библиотекой и работать с технической и научной литературой.
4.3	Владеть:
4.3.1	Основами написания, оформления и защиты научных работ (реферат и др.);
4.3.2	умением пользоваться справочной литературой по подбору оборудования при проектировании технологических коммуникаций в химической промышленности.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в предмет "История химического машиностроения".						
1.1	Предмет курса «История химического машиностроения». /Тема /						
	Введение. Предмет курса «История развития химического машиностроения». Понятие химической промышленности. Особенности и составляющие химического машиностроения. /Лек/	3	2	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Предмет курса «История развития отечественного химического машиностроения». /Пр/	3	4	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Введение. Предмет история химического машиностроения. Основные положения данного курса. /Ср/	3	38	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	

	Раздел 2. Этапы развития химической промышленности.						
2.1	Развитие химической промышленности в России в 18, 19, 20 веках. /Тема/						
	Развитие химической и нефтехимической промышленности в 18 веке. Развитие химической и нефтехимической промышленности в 19 веке. Этапы развития нефтяной промышленности. Развитие химической и нефтехимической промышленности в 20 веке. Транспорт нефти и магистральные нефтепроводы. Положение химической и нефтехимической промышленности на современном этапе. История химической и нефтехимической промышленности в Иркутской области и Сибирском регионе. Деятельность АО “АНХК” Роснефть. История возникновения и этапы развития. /Лек/	3	3	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Развитие химической и нефтехимической промышленности (1917-1928 г.г.). Этапы развития нефтяной промышленности (1929-1940 г.г.). Химическая промышленность в период 1941-1945 г.г., 1946-1958 г.г. Химическая промышленность в период 1959-1970 г.г., 1971-1980 г.г. Химическая промышленность в период 1988 – 1991 г.г. /Пр/	3	4	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	

	Химическая и нефтехимическая промышленность в годы первых пятилеток. Химическая и нефтехимическая промышленность в годы Великой Отечественной войны и в послевоенный период. Прогресс химической промышленности 1959 – 1970 годы и химическая промышленность в застойные годы 1971 – 1980 годы. Положение химической и нефтехимической промышленности в перестроечный период (доклад, реферат). /Ср/	3	39	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Раздел 3. Химическая и нефтеперерабатывающая промышленности в наши дни.						
3.1	Особенности развития химической и нефтеперерабатывающей промышленности в современном мире. /Тема/						

Природные топливно-энергетические ресурсы. Сырьевая база химических и нефтеперерабатывающих производств. Классификация и виды оборудования для химической и нефтеперерабатывающей промышленности. Производство и применение полимеров в промышленности. Инженер-механик, его должностные обязанности. Виды ремонтов. Структура планово-предупредительного ремонта на предприятии. Виды, способы и методы очистки воды, и её транспортировка до потребителя. Экологическая безопасность, переработка твердых отходов. /Лек/	3	3	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
Особенности размещения нефтеперерабатывающей промышленности. Состояние нефтехимической промышленности в настоящее время. /Пр/	3	4	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
Размещение предприятий нефтеперерабатывающей промышленности на территории РФ. Нефтехимическая промышленность в настоящее время (реферат). /Ср/	3	38	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
/Экзамен/	3	9	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы по дисциплине “История химического машиностроения”

1. Понятие химической промышленности. Особенности и составляющие химического машиностроения.
2. Современные строительные материалы и их производство.
3. Химическая промышленность, её отраслевой состав и значение в народном хозяйстве страны.
4. Современные металлы и сплавы, их применение в химическом машиностроении.
5. Отрасли химической и нефтехимической промышленности.
6. Каучук, резины и клеевые составы, их использование в промышленности.
7. История создания отрасли химического и нефтехимического машиностроения.
8. Химическое машиностроение, совокупность и взаимосвязь с отраслевым машиностроением.
9. Назначение, области применения и особенности эксплуатации машин и аппаратов химических и нефтехимических производств.
10. Экологическая безопасность, переработка твердых отходов (ТБО).
11. Классификация оборудования для химических и нефтехимических производств.
12. Методы утилизации и ликвидации отходов химической и нефтехимической промышленности.
13. Развитие химической промышленности в России в 18,19,20 веках.
14. Виды, методы и способы очистки воды.
15. История химической и нефтехимической промышленности в Иркутской области и Сибирском регионе.
16. Деятельность АО “АНХК”. История возникновения и этапы развития.
17. Трубопроводы и запорная арматура. Виды, применение и назначение в народном хозяйстве.
18. Природные топливно-энергетические ресурсы.
19. Производство полимеров и их применение в промышленности.
20. Ведущие мировые химические и нефтеперерабатывающие корпорации, их роль в развитии данных отраслей.
21. Инженер-механик, его должностные обязанности.
22. Применение нанотехнологий для получения конструкционных материалов.
23. Виды ремонтов. Структура планово-предупредительного ремонта.
24. Виды износа химических аппаратов.
25. Полезные ископаемые, их применение в химической и нефтехимической промышленности.
26. Методы и способы защиты оборудования на химических и нефтеперерабатывающих предприятиях.

6.2. Темы письменных работ**Темы рефератов к дисциплине “История химического машиностроения”**

1. Современные металлы и сплавы, их применение в химическом машиностроении.
2. Современные строительные материалы и их производство.
3. Химическое машиностроение, совокупность и взаимосвязь с отраслевым машиностроением.
4. Назначение, области применения и особенности эксплуатации машин и аппаратов химических и нефтехимических производств.
5. Методы утилизации и ликвидации отходов химической и нефтехимической промышленности.
6. Трубопроводы и запорная арматура. Виды, применение и назначение в народном хозяйстве.
7. Применение нанотехнологий для получения конструкционных материалов.
8. Виды износа в химической промышленности.
9. Методы и способы защиты оборудования на химических и нефтеперерабатывающих предприятиях.
10. Полезные ископаемые, их применение в химической и нефтехимической промышленности.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Обсуждение докладов со студентами; экзаменационные билеты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Черняк В. З.	История и философия техники: пособие для аспирантов	М.: КНОРУС, 2006
Л1.2	Фарамазов С. А.	Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация: учеб. пособие	М.: Химия, 1984
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Дуров В. С., Рахмилевич З. З., Черняк Я. С.	Эксплуатация и ремонт компрессоров и насосов	М.: Химия, 1980
Л2.2	Никифоров А. Д., Беленький В. А., Поплавский Ю. В., Никифоров А. Д.	Типовые технологические процессы изготовления аппаратов для химических производств. Атлас типовых технологических процессов и чертежей: учеб. пособие	М.: Машиностроение, 1979
Л2.3	Черняк Я. С., Дуров В. С.	Ремонтные работы на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях	М.: Химия, 1975
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009258-4. - Текст : электронный znanium.com/catalog/product/429195		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Ауд. 110, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка по изучению гидродинамики псевдооживленных слоев – 1 шт.; лабораторная установка по изучению насыпной и истинной плотности дисперсных материалов и выявление свойств, необходимых для сортировки частиц – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию процесса неизотермического перемешивания – 1 шт.; лабораторная установка по изучению различных конструкций теплообменников – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию теплообмена при течении жидкости в трубах – 1 шт.; лабораторная установка “Влияние размера дробящих шаров на производительность барабанной мельницы” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения консольного вала” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения вала с одной сосредоточенной массой и осевой силой” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение коэффициента бокового давления сальникового уплотнения” – 1 шт.; мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс (2 шт.) аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 9 шт.; скамья студенческая двухместная – 9 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: операционная система Windows 10 Education, Office Professional Plus Education.
8.2	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение: операционная система Windows 10 Education, Office Professional Plus Education.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Дисциплина «История химического машиностроения» является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается студентам в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования, содержащего информацию об истории химического машиностроения в России. При выполнении практических работ по истории химического машиностроения, обучающиеся должны изучить этапы развития нефтехимической промышленности, получить навыки написания рефератов и устных докладов, работы со справочниками, каталогами, ГОСТами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы с последующим использованием полученных знаний в процессе выполнения расчетно-графических работ и производственной практики. В течение преподавания дисциплины «История химического машиностроения» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы, как рефераты, доклады. При условии сдачи рефератов студенты допускаются к сдаче экзамена.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Технология конструкционных материалов
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Управление на автомобильном транспорте**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работ 56

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

ст.преп.каф. УАТ, Никанорова Л.В.



Рецензент(ы):

зав.каф. МАХП, Подоплелов Е.В.



Рабочая программа дисциплины

Технология конструкционных материалов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	приобретение студентами знаний об основных сведениях о современных способах производства и обработки материалов, о свойствах промышленных сплавов;
1.2	методах улучшения материалов;
1.3	влиянии технологических методов получения и обработки заготовок на качество деталей.

2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение студентами физико-химических основ и технологических особенностей процессов получения и обработки материалов (литье, давление, сварка, обработка резанием); технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов и оборудования, а также областей их применения.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.28	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Общая и неорганическая химия
3.1.2	Физика
3.1.3	Общая и неорганическая химия
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Технология машиностроения
3.2.2	Монтаж и ремонт технологического оборудования

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Знать:

Уровень 1	физическую сущность явлений, происходящих в материалах при различных способах обработки и производства
Уровень 2	сущность методов получения основных металлических и неметаллических материалов
Уровень 3	технологические особенности методов моделирования, формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества

Уметь:

Уровень 1	выбирать рациональный материал и способ получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали
Уровень 2	оценить поведение материала и причины отказов деталей машин при воздействии на них различных эксплуатационных факторов
Уровень 3	разрабатывать с учетом анализа заданной формы детали, материала и выбранного технологического процесса оптимальную технологическую форму заготовок

Владеть:

Уровень 1	методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию
Уровень 2	методами контроля качества материалов, технологических процессов и изделий
Уровень 3	средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:	
Уровень 1	виды и способы обработки материалов при изготовлении деталей в машиностроении
Уровень 2	классификацию и рациональные методы получения и обработки машиностроительных материалов
Уровень 3	анализировать и синтезировать информацию для решения производственных задач
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять поиск, сбор и обработку информации для решения поставленных задач
Уровень 2	в результате анализа условий эксплуатации технически обоснованно выбрать материал
Уровень 3	определять методы оптимальной технологии обработки конструкционных материалов
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования нормативно-справочной и технической литературы в области конструкционных материалов и способов их обработки
Уровень 2	основами выбора технологических процессов изготовления заготовок
Уровень 3	методами механической обработки детали

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	сущность методов получения основных металлических и неметаллических материалов, физическую сущность явлений, происходящих в материалах при различных способах обработки и производства;
4.1.2	технологические особенности методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества.
4.2	Уметь:
4.2.1	выбирать рациональный материал и способ получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали;
4.2.2	разрабатывать с учетом заданной формы детали, материала и выбранного технологического процесса оптимальную технологическую форму заготовок;
4.2.3	оценить поведение материала и причины отказов деталей машин при воздействии на них различных эксплуатационных факторов;
4.2.4	в результате анализа условий эксплуатации технически обоснованно выбрать материал.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками исследования, испытания и контроля материалов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы металлургического производства.						
1.1	Производство чугуна, стали, меди. /Тема/						

	Физико-химическая сущность доменного процесса. Продукты доменной плавки. Получение стали в конвертерах, мартеновских печах и электропечах. Особенности плавки стали в различных плавильных агрегатах. Основные способы получения меди. Медные руды. Плавка на штейн. /Лек/	3	1	УК-1 ОПК -1	Л1.2Л2.2	0	
	По теме лекции. /Ср/	3	13	УК-1 ОПК -1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Технология литейного производства.						
2.1	Значение литейного производства в машиностроении. Теоретические основы производства отливок. /Тема/						
	Литейные свойства сплавов и их влияние на качество отливок. Виды дефектов литья. Модельный комплект. Формовочные и стержневые смеси. Понятие о технологии изготовления литейных форм и стержней. /Лек/	3	1	УК-1 ОПК -1	Л1.2Л2.1	0	
	Изучение технологии изготовления отливки в песчаные формы. /Лаб/	3	4	УК-1 ОПК -1	Л1.1Л2.2 Э1	0	
	По теме лекции. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к решению промежуточных тестовых заданий. /Ср/	3	15	УК-1 ОПК -1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Технология обработки металлов давлением.						
3.1	Основные способы обработки металлов давлением. Прокатка. Прессование. Волочение. Свободная ковка и штамповка. /Тема/						

	Пластическая деформация металлов и сплавов. Влияние пластической деформации на структуру и физико-механические свойства металлов и сплавов. Сущность процессов. Оборудование, область применения. /Лек/	3	1	УК-1 ОПК -1	Л1.2Л2.1	0	
	Изучение процесса штамповки-вырубки. /Лаб/	3	4	УК-1 ОПК -1	Л1.2Л2.2 Э1	0	
	По теме лекции. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к решению промежуточных тестовых заданий. /Ср/	3	10	УК-1 ОПК -1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Технология сварочного производства и пайка металлов.						
4.1	Электрическая дуговая сварка. /Тема/						
	Термический класс сварки. Сущность процесса и виды электродуговой сварки. Электроды и их классификация. Технологические режимы сварки. Виды дефектов. Способы контроля качества сварных и паяных соединений. /Лек/	3	0,5	УК-1 ОПК -1	Л1.2Л2.1 Э3	0	
	По теме лекции. /Ср/	3	10	УК-1 ОПК -1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 5. Технология обработки металлов резанием.						
5.1	Физические основы формообразования поверхностей деталей машин. Основы технологии обработки металлов резанием. /Тема/						

Классификация технологических методов обработки. Режимы резания. Технологические методы формирования поверхности деталей машин с использованием лезвийного, абразивного инструмента. /Лек/	3	0,5	УК-1 ОПК -1	Л1.2Л2.1	0	
По теме лекции. /Ср/	3	6	УК-1 ОПК -1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
/Зачёт/	3	4	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
/Контр.раб./	3	2	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проведения зачета

1. Что называется рудой и какие руды используются для получения металлов? Назовите способы обогащения руд.
2. Назначение флюсов при получении металлов и виды флюсов.
3. Какие требования предъявляются к огнеупорным материалам?
4. Назовите продукты доменной плавки и укажите области их применения.
5. Какова физико-химическая сущность переработки чугуна в сталь?
6. Какими технико-экономическими показателями характеризуется получение стали в конверторах, мартеновских и электродуговых печах? Какой из способов является экономически наиболее эффективным?
7. Объясните процесс получения черновой меди. Какие при этом происходят реакции?
8. Приведите схему электролиза глинозема и укажите, какие при этом происходят реакции.
9. Какие вы знаете методы переработки титановых руд для получения металлического губчатого титана?
10. Как получают монокристаллы германия (метод Чохральского)?
11. В чем состоит метод зонной плавки, какие разновидности этого метода вы знаете?
12. Назовите преимущества производства литых деталей и заготовок литьем по сравнению с другими способами их получения.
13. Каковы основные литейные свойства сплавов и способы их определения?
14. Охарактеризуйте схему технологического процесса изготовления отливок.
15. В чем заключается сущность способа изготовления отливок в песчано-глинистых формах?
16. Охарактеризуйте схему технологического процесса получения отливок в оболочковых формах, его достоинства и недостатки. Назовите области применения способа.
17. В чем заключается сущность изготовления отливок в кокилях?
18. Охарактеризуйте получение отливок центробежным способом.
19. Опишите схему технологического процесса получения отливок под давлением.
20. Назовите основные элементы литниковой системы.
21. Укажите способы плавки сплавов тугоплавких металлов.
22. Перечислите дефекты литья и способы их устранения.
23. Технология обработки металлов давлением.
24. За счет чего повышаются прочностные характеристики деталей при получении их различными

способами - обработкой давлением и литьем?

25. Назовите методы определения пластичности, ковкости и штампуемости металлов.
26. В чем заключается сущность явлений наклепа и рекристаллизации металлов?
27. Объясните, что значит волокнистая структура, от чего она зависит. Как используют волокнистость структуры для повышения срока службы деталей?
28. Какие требования предъявляют к нагреву металла?
29. Назовите сортамент выпускаемых прокатных изделий.
30. Кратко объясните принципиальную схему технологического процесса продольной прокатки.
31. Приведите схемы и изложите сущность процесса прессования металла прямым и обратным методами, их особенности, достоинства, недостатки и области применения.
32. Объясните сущность процесса свободнойковки и влияниековки на структуру и свойства металла.
33. Назовите операции свободнойковки. Какой при этом применяется кузнечный инструмент?
34. Объясните схемы объемной штамповки в открытых и закрытых штампах. В чем преимущества горячей объемной штамповки по сравнению со свободнойковкой?
35. Технология сварочного производства и пайка металлов Физические основы получения сварного соединения. Классификация способов сварки.
36. Какие признаки положены в основу классификации методов сварки металлов?
37. Нарисуйте схему сварочной дуги. Какие процессы идут при ее возбуждении?
38. Каким требованиям должен отвечать источник питания дуги?
39. Для чего металлические электроды покрывают обмазками? Из каких компонентов они состоят?
40. Как классифицируются электроды с обмазками?
41. Как изготавливают керамические флюсы?
42. Какие режимы и приемы используются при выполнении ручной дуговой сварки?
43. Какими методами контролируют качество сварных соединений?
44. Какие физические процессы являются источниками тепла при контактной и ванношлаковой сварке?
45. Как определяют параметры режима точечной и шовной сварки? И. Какие условия необходимы для осуществления кислородной резки?
46. Начертите принципиальную схему плазменной резки и объясните принцип работы плазматрона.
47. В чем сущность электродуговой сварки и резки под водой?
48. Начертите эскиз электрода для подводной электрокислородной резки.
49. В чем отличие технологии пайки мягкими припоями от пайки твердыми припоями?
50. В чем сущность ультразвуковой, контактной пайки, пайки в вакууме и инертных газах?
51. Что такое активные и пассивные флюсы при пайке?
52. Технология обработки металлов резанием
53. Какие вы знаете способы обработки резанием и какие элементы режима резания присущи им?
54. Схематично изобразите способы обработки резанием и обозначьте на схемах направления главного движения и движения подачи.
55. Какими параметрами характеризуется режим резания? Объясните, что такое скорость резания. Какова ее размерность? Что такое подача?
56. Укажите плоскости и углы проходного токарного резца, объясните их назначение.
57. Что такое высокопроизводительное резание и какие резцы при этом применяют?

6.2. Темы письменных работ

Задания контрольной работы по вариантам размещены в приложении, в электронно-информационной образовательной среде (ЭИОС) АНГТУ

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Формы предварительного контроля:

осуществляется преподавателем до того, как начинается изучение дисциплины, раздела или темы. Таким образом, выясняется, что студентам уже известно по данному разделу, какие их знания могут

быть использованы как фундамент, будут ли новые знания включены в систему уже имеющихся знаний, дополнят ли они эту систему или приведут к перестройке имеющихся и т. д. Предварительным контролем определяется необходимая и допустимая степень сложности изложения материала и характера построения занятия. Осуществляется при проведении входного устного опроса в ходе изложения учебного материала.

Формы текущего контроля:

в качестве текущего контроля используются сведения о посещении студентами занятий, активности на лекционных занятиях, качестве выполнения лабораторных и самостоятельных работ.

Формы промежуточного контроля:

промежуточный контроль знаний студентов осуществляется в форме тестирования или устного опроса. Для этого используются индивидуальные тестовые задания, письменные проверочные работы.

Формы итогового контроля:

итоговый контроль – зачет, может быть проведен в устной или письменной форме. К зачету допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы и защитившие их. Защита лабораторных работ осуществляется через тестирование или индивидуальный устный опрос.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чередниченко В. С.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие	М.: Омега-Л, 2007
Л1.2	Колесов С. Н., Колесов И. С.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник	М.: Высш. шк., 2008

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Дриц М. Е., Москалев М. А.	Технология конструкционных материалов и материаловедение: учебник	М.: Высш. шк., 1990
Л2.2	Дальский А. М., Гаврилюк В. С., Бухаркин Л. Н., Каширцев В. П., Ляпунов Н. И., Полтавец О. Ф., Соколов Е. А., Дальский А. М.	Технология конструкционных материалов: учеб. пособие	М.: Машиностроение, 1990

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Технология конструкционных материалов: Учеб. пос. / В.Л.Тимофеев, В.П.Глухов и др.; Под общ. ред. проф. В.Л.Тимофеева - 3-е изд., испр. и доп. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2014-272с. - (Высш. образ.: Бакалавр.). ISBN 978-5-16-004749-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/428228 . – Режим доступа: по подписке.
Э2	Перфилов, М. Е. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : курс лекций / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т.; сост.: М. Е. Перфилов. – Новосибирск, 2012. – 283 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/516398 . – Режим доступа: по подписке.
Э3	Мосесов, М. Д. Основы металловедения и сварки : учебное пособие / М.Д. Мосесов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 128 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-624-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1052189 . – Режим доступа: по подписке.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.2	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]

7.3.1.3	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.5	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Лекционные и лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях № 6 (лаборатория термической обработки и статических испытаний), № 216 (лаборатория материаловедения), К-2. Аудитории оснащены необходимыми техническими средствами обучения (микроскопы МИМ-7), наглядными пособиями (модельные литейные комплекты, комплекты токарных резцов), стендами, мультимедийным оборудованием (компьютер, проектор с дистанционным пультом, экран), учебной мебелью.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу студента, консультации.

На завершающем этапе изучения дисциплины необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для подготовки к зачету, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала. В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

В завершении изучения учебной дисциплины студент обязан пройти промежуточную аттестацию - зачет. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана, выполнившие лабораторные работы и защитившие их.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2025 г.

И.В. Истомина

Материаловедение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Управление на автомобильном транспорте**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работ 56
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

ст.преп.каф. УАТ, Никанорова Л.В.



Рецензент(ы):

зав.каф. МАХП, Подоплелов Е.В.



Рабочая программа дисциплины

Материаловедение

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	приобретение студентами знаний об основных материалах, применяемых при производстве и эксплуатации техники различного назначения;
1.2	методах формирования необходимых свойств и рационального выбора материалов для деталей машин, наиболее эффективного применения в технике.

2. ЗАДАЧИ

2.1	приобретение знаний о структуре, свойствах и областях применения металлических и неметаллических материалов;
2.2	изучение теории и практики термической, химико-термической обработки и других методов упрочнения материалов;
2.3	приобретение навыков в выборе материала и назначение режима термической обработки для различных деталей машин с целью обеспечения требуемого комплекса свойств.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.29	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Физика
3.1.2	Физическая химия
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Метрология, стандартизация и сертификация
3.2.2	Техническая диагностика
3.2.3	Технология машиностроения

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;

Знать:

Уровень 1	сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий
Уровень 2	способы упрочнения и разупрочнения материалов
Уровень 3	основные характеристики и принципы выбора конструкционных материалов для производства деталей и узлов технологических машин

Уметь:

Уровень 1	работать с учебной, научной и справочной литературой по материаловедению
Уровень 2	идентифицировать на основании маркировки конструкционные материалы и определять возможные области их применения
Уровень 3	использовать общие принципы рационального выбора материала детали и способа ее изготовления и повышения эксплуатационных свойств, исходя из заданных требований к изделию

Владеть:

Уровень 1	основными методами определения механических, эксплуатационных и технологических свойств материалов
Уровень 2	навыками подбора различных материалов, исходя из заданных условий их эксплуатации
Уровень 3	навыками обоснования подбора материалов для изготовления детали, оптимизации методов улучшения характеристик детали, обеспечивающих работоспособность, безопасность и надежность изделий

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий
Уровень 2	современные технические материалы и области их применения
Уровень 3	способы получения необходимых свойств материалов
Уметь:	
Уровень 1	установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов
Уровень 2	оценить поведение материалов деталей и инструментов под воздействием различных эксплуатационных факторов и сред
Уровень 3	выбрать материал изделия и обосновать выбор
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы с микроскопами и твердомером
Уровень 2	навыками исследования строения и свойств различных материалов
Уровень 3	навыками назначения и выполнения обработки материалов с целью получения структуры и свойств, обеспечивающих работоспособность, безопасность и надежность изделий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	особенности строения технических материалов, зависимость их свойств от состава и строения;
4.1.2	способы упрочнения и разупрочнения материалов;
4.1.3	физическую сущность явлений, происходящих в материалах;
4.1.4	основные характеристики и принципы выбора конструкционных материалов для производства деталей и узлов транспортно-технологических машин.
4.2	Уметь:
4.2.1	идентифицировать на основании маркировки конструкционные материалы и определять возможные области их применения;
4.2.2	определять механические свойства материалов при различных температурных условиях и условиях нагружения;
4.2.3	использовать общие принципы рационального выбора материала детали и способа ее изготовления и повышения эксплуатационных свойств, исходя из заданных требований к изделию.
4.3	Владеть:
4.3.1	основными методами определения механических, эксплуатационных и технологических свойств материалов;
4.3.2	навыками подбора различных материалов, исходя из заданных условий их эксплуатации.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Строение и свойства материалов.						
1.1	Введение. Строение и свойства металлов. /Тема/						

	Общая характеристика металлов. Атомно-кристаллическое строение металла. Виды и дефекты кристаллических решеток металлов. Гомогенная (самопроизвольная) и гетерогенная кристаллизации. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Полиморфные превращения. Первичная кристаллизация. Механизмы диффузионного перемещения атома металла: циклический, обменный, вакансионный, межузельный. /Ср/	3	10	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
1.2	Деформация и разрушение материалов. /Тема/						
	Виды напряжений. Упругая и пластическая деформация металлов. Возврат и полигонизации. Рекристаллизация. Холодная и горячая деформация. Общая характеристика механических свойств. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-12	Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Механические свойства, определяемые при статических испытаниях. Твердость металлов. Механические свойства, определяемые при динамических испытаниях. Механические свойства при переменных (циклических) нагрузках. Изнашивание металлов. Пути повышения прочности металлов. Металлические сплавы, диаграммы состояния. /Ср/	3	9	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Конструкционные металлы и сплавы.						

2.1	Железо и сплавы на его основе. Диаграмма состояния железо - цементит. /Тема/						
	Компоненты и фазы в системе железо - цементит. Диаграмма состояния железо - цементит (метастабильное равновесие). Влияние углерода и постоянных (технологических) примесей на свойства стали. Углеродистые стали: классификация, маркировка, применение. Чугуны: классификация, маркировка, применение. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Изучение зависимости структуры и свойств сплавов системы железо-углерод. /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-12	Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3	0	
	По теме лекции. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к решению промежуточных тестовых заданий. /Ср/	3	9	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Упрочняющие виды обработки металлов и сплавов.						
3.1	Теория и технология термической обработки. /Тема/						
	Фазовые превращения в сплавах железа при тепловых процессах. Классификация видов термической обработки. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Термическая обработка сталей. Изучение структуры сталей в термообработанном состоянии. /Лаб/	3	4	ОПК-1 ОПК-12	Э1 Э2 Э3	0	

	Химико-термическая обработка стали (цементация, азотирование, хромирование). Деформационное упрочнение: способы, выбор. /Ср/	3	10	ОПК-1 ОПК-12	Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Стали и сплавы специального назначения.						
4.1	Легированные стали. Стали и сплавы с особыми физико-механическими свойствами. /Тема/						
	Влияние легирующих элементов на превращение, структуру и свойства сталей. Классификация, маркировка. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Изучение зависимости химического состава, структуры и свойств легированных сталей. /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-12	Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
	Жаропрочные стали. Коррозионностойкие стали. Износостойкие стали и сплавы. Рессорно-пружинные стали общего назначения. Шарикоподшипниковые стали. /Ср/	3	9	ОПК-1 ОПК-12	Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Цветные металлы и сплавы на их основе.						
5.1	Медь, алюминий и их сплавы. Классификация, обозначение, применение. /Тема/						
	Сплавы на основе меди (латуни и бронзы). Сплавы на основе алюминия. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-12	Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	

	Титан и сплавы на его основе. Общие сведения о неметаллических материалах. Пластические массы. Состав, классификация и свойства пластмасс. Резины. Композиционные материалы. /Ср/	3	7	ОПК-1 ОПК-12	Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	/Зачёт/	3	4	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э4	0	
	/Контр.раб./	3	2	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для текущего контроля знаний:

1. Каковы строение и свойства поликристаллических металлов по сравнению с монокристаллами?
2. Исходя из электронного строения атомов, установите, какими характерными свойствами обладают металлы.
3. В чем различие между упругой и пластической деформациями?
4. Как изменяется строение металла в процессе пластического деформирования?
5. Как изменяется плотность дислокаций при пластической деформации?
6. Как влияют дислокации на прочность металла?
7. Почему наблюдается огромное различие теоретической и практической прочности?
8. Как влияет изменение строения на свойства деформированного металла?
9. В чем сущность явления наклепа, и какое он имеет практическое использование?
10. В чем заключается рекристаллизация металлов и как она отражается на их структуре и свойствах?
11. Какие характеристики механических свойств определяются при испытании на растяжение?
12. Что такое твердость? Какими методами определяется твердость?
13. Как влияют температура и скорость нагружения на характер разрушения?
14. Что такое ударная вязкость?
15. Что такое порог хладноломкости?
16. Назовите основные виды изнашивания и повреждаемости при трении в машинах?
17. Что такое конструктивная (конструкционная) прочность?
18. От чего зависит и как определяется конструктивная прочность?
19. Что такое компонент фазы, физико-химическая система, число степеней свободы.
20. Приведите объяснение твердого раствора, механической смеси, химического (металлического) соединения.
21. Что представляют собой твердые растворы замещения и внедрения?
22. Основные группы металлических соединений и их особенности.
23. Как строятся диаграммы состояния?
24. Приведите уравнение правила фаз и объясните физический смысл числа степеней свободы.
25. Объясните принцип построения кривых нагрева и охлаждения с помощью правила фаз.
26. Как будет выглядеть участок кривой охлаждения, если число степеней свободы равно двум и имеется одна фаза? То же, для числа степеней свободы, равного единице, в случае выпадения твердой фазы и жидкой. То же, для числа степеней свободы равного нулю.
27. Какова связь между свойствами сплавов и видом диаграмм состояний (закон Курнакова)?
28. Назовите структурные составляющие, которые присутствуют в железоуглеродистых сплавах.

29. Как изменяются механические свойства стали в зависимости от содержания в ней углерода?
30. Какова классификация и маркировка углеродистых сталей?
31. Классификация и обозначение серых чугунов по ГОСТу.
32. Построить с помощью правила фаз кривую охлаждения для стали с 0,8% С и для чугуна с 4,3% С.
33. Какое строение ледебурита при комнатной температуре, немного выше эвтектоидной температуры 727°С и немного ниже эвтектической температуры 1147° С?
34. В чем отличие серого чугуна от белого?
35. Как получают высокопрочный чугун? Его строение, свойства и назначение.
36. В чем различие в строении ковкого и модифицированного чугунов?
37. Сравните механические свойства серого, ковкого и высокопрочного чугунов.
38. Как влияют легирующие элементы на положение критических точек А1, А2, А3, А4, Аст?
39. Какие легирующие элементы являются карбидообразующими?
40. Какие легирующие элементы способствуют графитизации?
41. Как влияют легирующие элементы на свойства феррита и аустенита?
42. Как классифицируют легированные стали по структуре в равновесном состоянии?
43. Механизм образования аустенита при нагреве стали.
44. В чем различие между перлитом, сорбитом и трооститом?
45. Что такое мартенсит и в чем сущность и особенности мартенситного превращения?
46. В чем сущность превращений, происходящих при отпуске?
47. Что такое коагуляция и как изменяются структура и свойства стали в связи с коагуляцией карбидной фазы при отпуске?
48. Что такое закалка стали? Что называется критической скоростью заковки, и от каких факторов она зависит? Выбор температур нагрева и скорости охлаждения при заковке стали.
49. Приведите определения основных процессов термической обработки: отжига, нормализации и заковки.
50. Что такое отпуск стали? При каких температурах он производится?
51. Как при отпуске изменяются структура и свойства стали?
52. Какие вам известны разновидности заковки, и в каких случаях они применяются?
53. Какие виды и причины брака при заковке?
54. Какие вам известны группы охлаждающих сред, и каковы их особенности?
55. От чего зависит прокаливаемость стали и в чем ее технологическое значение?
56. Для чего и как производится обработка холодом?
57. В чем сущность и особенности термомеханической обработки?
58. Как влияет поверхностная заковка на эксплуатационные характеристики изделия?
59. Какие преимущества перед обычной заковкой имеет термомеханическая обработка и почему?
60. Почему сера, фосфор, кислород и водород относятся к вредным примесям в стали?
61. В каких случаях для изготовления деталей вместо углеродистой стали следует использовать легированную сталь?
62. В каких случаях для изготовления деталей вместо углеродистой стали следует использовать легированную сталь?
63. Расшифруйте химический состав стали марок: 40, 20Х, 30ХГСА, 50Г.
64. По каким признакам классифицируют легированные стали?
65. Какие требования предъявляются к цементируемым изделиям?
66. Чем определяется выбор марки цементируемой стали для изделий различного назначения? Приведите примеры марок стали, используемых в различных условиях работы.
67. Термическая обработка улучшаемых сталей.
68. Чем определяется выбор марки улучшаемой стали для изделий различного назначения? Примеры марок стали, используемых в различных условиях работы.
69. Какие требования предъявляются к рессорно-пружинным сталям и как они классифицируются по прочностным свойствам?
70. Расшифруйте химический состав стали марок: Г13, ШХ15, 18Х2Н4ВА, 5ХНМ, Х18Н9Т, Н18К8М5Т.
71. Каковы требования, предъявляемые к нержавеющей сталям?
72. Что такое окалиностойкость?

73. Каковы требования, предъявляемые к жаростойким сталям?
74. Каковы требования, предъявляемые к жаропрочным сталям?
75. Каковы назначение и способы химико-термической обработки стали?
76. Чем отличаются режимы цементации легированной стали и углеродистой?
77. Каковы свойства цементированных и азотированных изделий?
78. Для каких целей и как производится нитроцементация?
79. Сущность и назначение процесса борирования.
80. Как изменяются свойства изделий при дробеструйной обработке и какова природа этих изменений?
81. Как влияет поверхностное упрочнение на эксплуатационные характеристики изделий.
82. Что представляют собой твердые сплавы? Каковы их свойства и преимущества?
83. Укажите марки твердых сплавов, их состав и назначение.
84. Каковы особенности и области применения металлокерамических сплавов?
85. Как классифицируются сплавы на основе меди?
86. Как классифицируются алюминиевые сплавы?
87. Какие сплавы упрочняются путем термической обработки? Укажите их марки, состав, режим термической обработки, свойства.
88. В чем сущность процесса старения?
89. Как и для чего производится модифицирование силумина?
90. Как классифицируются магниевые сплавы?
91. Какие материалы относятся к неметаллическим, каковы их преимущества по сравнению с металлами и сплавами?
92. Какие полимеры называются термопластичными, терморезистивными? Приведите примеры.
93. В чем сущность старения полимерных материалов?
94. Классификация пластических масс, применяемых для изготовления деталей в машиностроении.
95. Что называется резиной? Каковы ее состав и назначение отдельных компонентов (ингредиентов)?
96. Как изменяются свойства резин под действием озона, температуры, радиации и вакуума?
97. Что представляет собой техническая керамика, ее разновидности?
98. Основные стадии технологического процесса получения изделий способом порошковой металлургии, их краткая характеристика.
99. Охарактеризуйте технический и пиролитический графиты, назовите области их применения.
100. Изложите основные свойства и дайте характеристику металлических порошков.

6.2. Темы письменных работ

Задания для выполнения контрольных работ размещены в "Методических указаниях для выполнения контрольных работ для студентов заочной формы обучения".

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Формы предварительного контроля:
осуществляется преподавателем до того, как начинается изучение дисциплины, раздела или темы.

Таким образом выясняется, что студентам уже известно по данному разделу, какие их знания могут быть использованы как фундамент, будут ли новые знания включены в систему уже имеющихся знаний, дополнят ли они эту систему или приведут к перестройке имеющихся и т. д.

Предварительным контролем определяется необходимая и допустимая степень сложности изложения материала и характера построения занятия. Осуществляется при проведении входного устного опроса в ходе изложения учебного материала.

Формы текущего контроля:

в качестве текущего контроля используются сведения о посещении студентами занятий, активности на лекционных занятиях, качестве выполнения контрольных и лабораторных работ.

Формы промежуточного контроля:

промежуточный контроль знаний студентов осуществляется в форме тестирования или устного опроса. Для этого используются индивидуальные тестовые задания, а также письменные контрольные работы.

Формы итогового контроля:

итоговый контроль – зачёт, может быть проведен в устной или письменной форме. К зачету допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы, защитившие их и выполнившие контрольную работу. Защита лабораторных работ осуществляется через тестирование или индивидуальный устный опрос.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лахтин Ю. М., Леонтьева В. П.	Материаловедение: учебник для втузов	М.: Машиностроение, 1990
Л1.2	Фетисов Г. П., Карпман М. Г., Матюнин В. М., Гаврилюк В. С., Соколов В. С., Соколова Н. Х., Тутатчикова Л. В., Спирихин И. П., Гольцов В. А., Фетисов Г. П.	Материаловедение и технология металлов: учебник	М.: Высш. шк., 2007

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Колесов С. Н., Колесов И. С.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник	М.: Высш. шк., 2008

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Носырева Е. С., Омарова М. Г.	Исследование зависимости между структурой и свойствами сплавов системы железо-углерод в равновесном состоянии: метод. указ. к вып. лабораторных работ по курсу "Материаловедение и технология конструкционных материалов" для студентов всех спец. дневной, ускоренной и заочной форм обучения	Ангарск: АГТА, 2004
Л3.2	Никанорова Л. В.	Изучение зависимости химического состава, структуры и свойств легированных сталей: метод. указ. для выполнения лабораторной работы по курсу "Материаловедение. Технология конструкционных материалов"	Ангарск: АГТА, 2013

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Материаловедение : учеб. пособие для вузов / Л. В. Тарасенко, С. А. Пахомова, М. В. Унчикова, С. А. Герасимов ; под ред. Л. В. Тарасенко. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2012. - 475 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-004868-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/257400 . – Режим доступа: по подписке.
Э2	Черепашин, А. А. Материаловедение : учебник / А. А. Черепашин, А. А. Смолькин. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с. - (Бакалавриат). - 978-5-906818-56-0. - ISBN 978-5-906818-56-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/944309 . – Режим доступа: по подписке.
Э3	Безбородов, Ю. Н. Лабораторный практикум по материаловедению: Учебное пособие / Безбородов Ю.Н., Галиахметов Р.Н., Чалкин И.А. - Краснояр.:СФУ, 2015. - 136 с.: ISBN 978-5-7638-3359-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/967286 . – Режим доступа: по подписке.
Э4	Материаловедение: шпаргалка. — Москва : РИОР. — 256 с. - ISBN 978-5-369-00111-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/614838 . – Режим доступа: по подписке.
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Лекционные и лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях 6 (лаборатория термической обработки и статических испытаний), 216 (лаборатория материаловедения), К-2. Аудитории оснащены необходимыми учебной мебелью, техническими средствами обучения, наглядными пособиями, стендами, мультимедийным оборудованием.
8.2	Оборудование по разделу «Строение и свойства металлов»: модели различных типов кристаллических решеток; плакаты по соответствующим темам раздела; коллекция фотографий микроструктур; биологические микроскопы.
8.3	Оборудование по разделу «Конструкционные металлы и сплавы»: плакаты по соответствующим темам раздела; фотоальбом микроструктур; коллекции микрошлифов углеродистых конструкционных и инструментальных сталей; чугунов; микроскопы исследовательские МИМ-7; мультимедийный комплект.

8.4	Оборудование по разделу «Теория и технология термической обработки»: плакаты по соответствующим темам раздела; фотоальбом микроструктур; комплекты испытуемых образцов конструкционной стали; муфельные печи; твердомеры; расходные материалы и технические средства, обеспечивающие проведение лабораторной работы.
8.5	Оборудование по разделу «Упрочняющие виды обработки металлов и сплавов»: плакаты по соответствующим темам раздела; фотоальбом микроструктур; коллекции микрошлифов легированных конструкционных и инструментальных сталей; микроскопы исследовательские МИМ-7; мультимедийный комплект.
8.6	Оборудование по разделу «Цветные металлы и сплавы на их основе»: плакаты по соответствующим темам раздела; фотоальбом микроструктур; коллекции микрошлифов цветных металлов и сплавов; микроскопы исследовательские МИМ-7; мультимедийный комплект.
8.7	Оборудование по разделу «Неметаллические материалы»: плакаты по соответствующим темам раздела; стенды; мультимедийный комплект.
8.8	

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные и контрольные работы, самостоятельную работу студента, консультации. Защита лабораторных работ проводится в виде решения тестовых заданий по соответствующей теме или в виде устного опроса. На завершающем этапе изучения дисциплины необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для подготовки к экзамену, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала. В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал. В завершении изучения учебной дисциплины студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – экзамен с использованием автоматизированной системы оценки знаний студентов в ЭИОС. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана, контрольную работу и защитившие лабораторные работы.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2025 г.

И.В. Истомина

Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **3 ЗЕТ**

Часов по учебному 108

в том числе:

аудиторные занятия 6

самостоятельная работ 98

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

зачеты 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	4	4	4	4
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	98	98	98	98
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
ктн, доц., Истомина А.А.



Рецензент(ы):

дтн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины

Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является формирование основ технологического мышления, ознакомление студентов с теоретическими положениями учения о химическом сопротивлении металлических и неметаллических материалов, сведениями о современных методах защиты химического оборудования от коррозии, принципах рационального конструирования и научно обоснованного выбора конструкционных материалов с учетом условий эксплуатации и мер антикоррозионной защиты.

2. ЗАДАЧИ

2.1	освоение комплекса знаний и умений, включающего работу с учебниками, справочниками и учебными пособиями для получения навыка оценки химической стойкости металлических и неметаллических материалов; проведение основных коррозионно-электрохимических исследований; определение видов коррозионных разрушений; выбор эффективных методов защиты.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.30	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Физическая химия
3.1.2	Общая и неорганическая химия
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;

Знать:

Уровень 1	основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов
Уровень 2	прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
Уровень 3	методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

Уметь:

Уровень 1	выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов
Уровень 2	применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
Уровень 3	применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

Владеть:

Уровень 1	навыками выбора основных и вспомогательных материалов, способов реализации технологических процессов
Уровень 2	навыками применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
Уровень 3	навыками применения методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Знать:

Уровень 1	основы математического анализа
Уровень 2	методы математического анализа
Уровень 3	методы моделирования

Уметь:

Уровень 1	применять естественнонаучные и общетехнические знания
Уровень 2	применять методы математического анализа в профессиональной деятельности
Уровень 3	осуществлять моделирование в профессиональной деятельности

Владеть:

Уровень 1	навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний
Уровень 2	методами математического анализа в профессиональной деятельности
Уровень 3	методами моделирования в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	теоретические положения учения о коррозии металлов и сплавов; современные методы противокоррозионной защиты;
4.2	Уметь:
4.2.1	применять основные методы коррозионно-электрохимических исследований; выбирать рациональные и эффективные методы защиты от коррозии в зависимости от условий эксплуатации;
4.3	Владеть:
4.3.1	информацией о стойкости основных конструкционных материалов, применяемых в промышленности; навыками проведения коррозионных исследований и объяснения полученных результатов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Характеристика явления "Коррозия металлов" /Тема/						
	Экономический, экологический и социальный аспекты явления "Коррозия металлов". Классификация коррозионных процессов. Методы оценки коррозионной стойкости металлов. Диагностика и мониторинг коррозионных процессов. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.5 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное решение задач по теме "Расчет показателей скорости коррозии" /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1Л2.3Л3. 1 Э2 Э3	0	

	Лабораторная работа для ознакомления с коррозионной стойкостью металлов и методами коррозионных исследований /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1Л2.4 Л2.11Л3.1 Л3.2 Э2 Э3	0	
	Расчет и оформление лабораторной работы /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1Л3.2 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Основы теории коррозионных процессов						
2.1	Термодинамика и кинетика коррозионных процессов /Тема/						
	Работа с литературой по теме: Термодинамика и кинетика газовой коррозии, электрохимической коррозии. Диаграммы Пурбе. Принцип построения, практическое применение. /Ср/	3	6	ОПК-1 ОПК-12	Л1.3Л2.1Л3.3 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное решение задач по теме "Расчет термодинамической вероятности коррозионного процесса в условиях водородной и кислородной деполяризации" /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1Л3.1 Э2 Э3	0	
2.2	Влияние различных факторов на скорость коррозии /Тема/						
	Работа с литературой по теме: Внешние факторы, влияющие на процесс коррозии. Внутренние факторы коррозионного процесса. Факторы, способствующие переводу металла в пассивное состояние, анодная ПК пассивирующегося металла. Факторы, способствующие активации металла /Ср/	3	6	ОПК-1 ОПК-12	Л1.3Л2.12 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Коррозия металлов в природных и промышленных условиях						

3.1	Разрушение металлов и сплавов в почве, пресной, морской воде и атмосфере /Тема/						
	Работа с литературой по теме:Подземная коррозия, разрушение металлов под действием блуждающих токов. Коррозия в пресной и морской воде. Атмосферная коррозия. Влияющие факторы, особенности. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-12	Л1.2Л2.1 Л2.9 Л2.12 Э2 Э3	0	
3.2	Коррозия в промышленных технологических средах /Тема/						
	Работа с литературой по теме: Коррозия теплообменного оборудования. Защита оборудования нефтеперерабатывающих предприятий. Локальные виды коррозии. Коррозия при одновременном действии механических нагрузок. Коррозионная усталость. /Ср/	3	5	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1Л2.12 Э2 Э3	0	
	Защита лабораторных работ /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-12	Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Коррозионная стойкость важнейших металлов и сплавов. Неметаллические материалы и защитные покрытия.						
4.1	Коррозионная стойкость черных и цветных металлов и сплавов на их основе. /Тема/						
	Работа с литературой по теме: Нелегированные и легированные стали, чугуны.Связь между химическим составом, структурой, механической и химической стойкостью сплавов. /Ср/	3	8	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1Л2.5Л3. 3 Э2 Э3 Э5	0	

	Работа с литературой по теме: Свойства и применение цинка, меди, титана, алюминия др. металлов и сплавов на их основе. /Ср/	3	8	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1 Э2 Э3	0	
	Обсуждение рефератов-сообщений /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-12	Э2 Э3	0	
4.2	Неорганические и органические материалы /Тема/						
	Природные и искусственные силикатные материалы. Керамика. Свойства и применение. Графит и материалы на его основе. Полимеры. Области применения композитов, отличительные свойства. Матрицы, армирующие волокна, наполнители. Области применения композитов, отличительные свойства. Матрицы, армирующие волокна, наполнители. /Ср/	3	12	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1Л2.6 Л2.13 Э2 Э3	0	
	Раздел 5. Методы защиты металлов от коррозии						
5.1	Классификация методов защиты металлов от коррозии /Тема/						
	Классификация и общая характеристика методов защиты от коррозии /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-12	Л1.5 Э2 Э3	0	
	Работа с литературой по теме: Защита обработкой поверхности металла (неметаллические, металлические, конверсионные и композиционные покрытия). Электрохимическая защита. Рациональное противокоррозионное конструирование. /Ср/	3	8	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1Л2.2 Л2.7 Л2.10Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Работа с литературой по теме:Обработка коррозионной среды (деаэрация, ввод кислорода, ингибиторная защита). Легирование. Получение коррозионно-стойких сплавов. /Ср/	3	8	ОПК-1 ОПК-12	Л1.2Л2.14 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное решение задач по теме "Определение защитного эффекта, коэффициента торможения для различных методов защиты металлов" /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1Л3.1 Л3.3 Э2 Э3	0	
	Решение контрольной работы /Ср/	3	10	ОПК-1 ОПК-12	Л3.1 Э2 Э3	0	
	Повторение изученного материала, подготовка к зачету /Ср/	3	6	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.5 Л2.8 Л2.14Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Проверка контрольной работы /Контр.раб./	3	1	ОПК-1 ОПК-12	Э2 Э3	0	
	Тестирование или устные ответы на вопросы /Зачёт/	3	4	ОПК-1 ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету

1. Научно-технический, экономический, социальный, экологический аспекты проблемы коррозии и защиты металлов.
2. Классификация коррозионных процессов.
3. Термодинамическая возможность коррозионного процесса.
4. Внешние и внутренние факторы коррозии.
5. Диаграммы Пурбе.
6. Кинетика электрохимической и химической коррозии.
7. Коррозия с водородной деполяризацией.
8. Коррозия с кислородной деполяризацией.
9. Пассивное состояние металлов. Способы перевода металла в пассивное состояние. Случаи нарушения пассивного состояния.
10. Цели и методы исследования коррозионных процессов.
11. Показатели скорости коррозии.
12. Коррозионный мониторинг. Диагностика и прогнозирование коррозионных процессов.
13. Коррозия металлов в технологических средах.

14. Атмосферная коррозия: механизм, контролирующие факторы. Влияние загрязнений атмосферы, влажности, температуры на скорость разрушения металлов.
15. Морская, биологическая коррозия. Условия возникновения, механизм, особенности протекания.
16. Подземная коррозия, коррозия под действием блуждающих токов.
17. Питтинговая, язвенная, межкристаллитная коррозия. Особенности протекания. Влияние различных факторов на скорость локальных видов коррозии.
18. Контактная коррозия.
19. Коррозионно-механическое разрушение металлов.
20. Газовая коррозия. Влияние различных факторов на скорость газовой коррозии.
21. Критерий образования сплошных оксидных плёнок.
22. Коррозионная стойкость железа и сплавов на его основе.
23. Коррозионная стойкость важнейших цветных металлов и сплавов на их основе (медь, никель, цинк, алюминий, магний, титан).
24. Классификация и обоснование выбора методов защиты от коррозии.
25. Защитные покрытия: металлические, неметаллические неорганические и органические. Защита конструкций футеровкой.
26. Противокоррозионное легирование и рафинирование металлов.
27. Электрохимические методы защиты. Катодная и анодная защита с помощью поляризации от внешнего источника постоянного тока. Протекторная защита.
28. Обработка агрессивной среды. Ингибиторы коррозии. Деаэрация и аэрация воды и водных растворов.
29. Рациональное противокоррозионное конструирование.
30. Защита от коррозии неметаллическими и композиционными материалами.

6.2. Темы письменных работ

Перечень тем докладов-сообщений

1. Коррозия металлов в почве и грунте.
2. Защита от коррозионного разрушения под действием блуждающих токов.
3. Защита от коррозии неметаллическими материалами.
4. Коррозионностойкие металлы и сплавы. Применение в технике и быту.
5. Микробиологическая коррозия.
6. Коррозия металлов при высоких температурах.
7. Межкристаллитная коррозия.
8. Коррозионно-механическое разрушение металлов.
9. Влияние легирующих компонентов на коррозионную стойкость металлов.
10. Старение металлов, коррозионная усталость.
11. Защита от коррозии трубопроводов.
12. Неразрушающие методы контроля коррозионного состояния объектов.
13. Защита от коррозии в первичных источниках тока.
14. Защита от коррозии в пищевой, фармацевтической отраслях промышленности.
15. Защита от коррозии в ядерных энергетических установках.
16. Композиционные покрытия повышенной твёрдости.
17. Защита от коррозии строительных конструкций.
18. Защита от коррозии в нефтегазодобывающей промышленности.
19. Защита от коррозии при хранении и переработке нефти.
20. Влияние конструктивных факторов на коррозию машин и аппаратов

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Тестовые задания, вопросы к зачету, задачи.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Семенова И. В., Флорианович Г. М., Хорошилов А. В., Семенова И. В.	Коррозия и защита от коррозии: учеб. пособие	М.: Физматлит, 2006
Л1.2	Семенова И. В., Флорианович Г. М., Хорошилов А. В., Семенова И. В.	Коррозия и защита от коррозии: учеб. пособие для вузов	М.: Физматлит, 2002
Л1.3	Ангал Р., Калашников А. Д.	Коррозия и защита от коррозии: учеб. пособие	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2013
Л1.4	Фомин Г. С.	Коррозия и защита от коррозии: энциклопедия международных стандартов	М.: Протектор, 2013
Л1.5	Ковалюк Е. Н.	Методы защиты от коррозии: монография	Ангарск: АНГТУ, 2019
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Герасименко А. А.	Защита от коррозии, старения и биоповреждений машин, оборудования и сооружений: справочник: в 2-х т.	М.: Машиностроение, 1987
Л2.2	Герасименко А. А.	Защита от коррозии, старения и биоповреждений машин, оборудования и сооружений: справочник : в 2-х т.	М.: Машиностроение, 1987
Л2.3	Воробьева Г. Я.	Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств	М.: Химия, 1975
Л2.4	Цупак Т. Е.	Лабораторный практикум по коррозии и защите металлов: учеб. пособие	М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2001
Л2.5	Улиг Г. Г., Ревя Р. У., Сухотин А. М., Хентова А. И., Сухотин А. М.	Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику	Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1989
Л2.6	Шевченко А. А.	Химическое сопротивление неметаллических материалов и защита от коррозии: учеб. пособие	М.: Химия, КолосС, 2004
Л2.7	Малахов А. И., Тютин К. М., Цупак Т. Е.	Коррозия и основы гальваностегии: учебник для техникумов	М.: Химия, 1987
Л2.8	Юхневич Р., Богданович В., Валашковский Е., Видуховский А., Грибель В. И., Сухотин А. М.	Техника борьбы с коррозией	Л.: Химия, 1980

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.9	Стрижевский И. В., Колотыркин Я. М.	Подземная коррозия и методы защиты	М.: Металлургия, 1986
Л2.10	Цупак Т. Е., Новиков В. Т., Начинов Г. Н., Ваграмян Т. А., Цупак Т. Е.	Лабораторный практикум по технологии электрохимических покрытий: учеб. пособие	М.: Химия, 1980
Л2.11	Кудрявцев Н. Т., Вячеславов П. М.	Практикум по прикладной электрохимии: учебное пособие	Л.: Химия, 1980
Л2.12	Юхневич Р., Видуховский А., Станкевич Г., Сухотин А. М.	Техника борьбы с коррозией	Л.: Химия, 1978
Л2.13	Васильев В. В., Тарнопольский Ю. М.	Композиционные материалы: справочник	М.: Машиностроение, 1990
Л2.14	Юхневич Р., Богданович В., Валашковский Е., Видуховский А., Грибель В. И., Сухотин А. М.	Техника борьбы с коррозией	Л.: Химия, 1980

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ковалюк Е. Н., Бородкина В. А.	Коррозия и защита металлов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2015
Л3.2	Ковалюк Е. Н., Бородкина В. А.	Коррозия и защита металлов: метод. указ. к выполн. лаборат. работ	Ангарск: АГТА, 2012
Л3.3	Ковалюк Е. Н.	Химическое сопротивление и методы защиты металлических, неметаллических и композиционных материалов:	Ангарск: АнгТУ, 2020

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Зарубина, Л.П. Защита зданий, сооружений, конструкций и оборудования от коррозии. Биологическая защита. Материалы, технология, инструменты и оборудование [Электронный ресурс] / Л.П. Зарубина. - М: Инфра-Инженерия, 2015. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-0087-9. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/520006		
Э2	Неверов, А. С. Коррозия и защита материалов : учеб. пособие / А. С. Неверов, Д. А. Родченко, М. И. Цырлин. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.- (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-733-8. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/488262		
Э3	Хохлачева, Н. М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии: Учебное пособие / Хохлачева Н.М., Романова Т.Г., Ряховская Е.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 118 с. (Высшее образование: Бакалавриат (МАТИ-МАИ)) ISBN 978-5-16-011822-2. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/543998		
Э4	Методы коррозионных исследований и испытаний : коррозионный мониторинг оборудования в процессе эксплуатации : курс лекций / И. В. Бардин, Ю. А. Пустов, А. Г. Ракоч, А. А. Гладкова. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 44 с. - ISBN 978-5-87623-958-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1223221		

Э5	Крупин, Ю. А. Материаловедение спецсплавов : коррозионностойкие материалы : учебное пособие / Ю. А. Крупин, В. Б. Филиппова. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2008. - 152 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1222872
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.2	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.3	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.1.8	NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNU GPL v2]
7.3.1.9	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная);
8.4	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), а также лабораторным оборудованием (вытяжной шкаф, аналитические весы, вольтметры, амперметры, реостаты, источники питания, термостаты, сушильный шкаф, автотрансформаторы, рН-метры (иономеры), магнитные мешалки, штативы) и набором необходимой химической посуды и реактивов.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
Для успешного освоения дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» студенту необходимо освоить дисциплины (модули) основной образовательной программы бакалавра в объеме, определяемом Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование», предшествующие дисциплине "Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии". При проведении аудиторных занятий обучающимся необходимо понять основные закономерности явления коррозии, освоить методику решения и общие подходы к решению задач. При выполнении

домашних заданий и контрольных работ закрепить эти навыки.

Лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

Перед выполнением лабораторной работы обучающийся должен подготовить заранее краткое описание теоретических основ исследуемого процесса и план выполнения лабораторной работы, включая схему установки. Обучающиеся выполняют лабораторные работы самостоятельно, группами по 2-3 человека, обсуждают с преподавателем полученные результаты, проводят расчеты, строят графики, готовят выводы по работе и отвечают на контрольные вопросы по теме лабораторной работы.

При подготовке к зачету рекомендуется использовать учебную литературу, периодические издания и электронные базы данных.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2025 г.

И.В. Истомина

**Экономика и управление химическим и
нефтеперерабатывающим производством**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72
в том числе:
аудиторные занятия 14
самостоятельная работ 54
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 5
курсовые работы 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кэн, доц. каф. ЭМиПУ, Чеклаукова Е.Л.



Рецензент(ы):

Генеральный директор ООО "ХимПЛАСТ", Погодаев О.В.



Рабочая программа дисциплины

Экономика и управление химическим и нефтеперерабатывающим производством

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является изучение основополагающих вопросов по экономике и управлению производства для выполнения технико-экономического обоснования проектных решений.

2. ЗАДАЧИ

2.1	- формирование современного представления о назначении экономики на предприятии;
2.2	- изучение основных фондов и оборотных средств предприятия;
2.3	- изучение структуры себестоимости продукции, возможностей ее снижения и влияния на финансовые результаты деятельности предприятия;
2.4	- определение суммы капитальных вложений в реконструкцию или модернизацию производства и расчет эффективности этих капитальных вложений.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.31	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Экономика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-8: Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении;

Знать:

Уровень 1	методологические основы систем планирования на предприятии
Уровень 2	перечень основных затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Уровень 3	методы и способы оценки затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении

Уметь:

Уровень 1	планировать и рассчитывать издержки производства
Уровень 2	использовать методы анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Уровень 3	проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении

Владеть:

Уровень 1	навыками применения основных методов производственно-экономического планирования деятельности предприятия
Уровень 2	методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Уровень 3	навыками проведения анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении

ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня;

Знать:

Уровень 1	на пороговом уровне основные законодательные нормы в области экономики для осуществления профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня в

	рамках действующих ограничений
Уровень 2	на базовом уровне основные законодательные нормы в области экономики для осуществления профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня в рамках действующих ограничений
Уровень 3	на продвинутом уровне основные законодательные нормы в области экономики для осуществления профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня в рамках действующих ограничений
Уметь:	
Уровень 1	применять на пороговом уровне законодательную базу в области экономики для решения задач профессиональной деятельности, учитывая действующие ограничения и нормы
Уровень 2	применять на базовом уровне законодательную базу в области экономики для решения задач профессиональной деятельности, учитывая действующие ограничения и нормы
Уровень 3	применять на продвинутом уровне законодательную базу в области экономики для решения задач профессиональной деятельности, учитывая действующие ограничения и нормы
Владеть:	
Уровень 1	на пороговом уровне практическим опытом анализа и учета действующих ограничений в области экономики для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 2	на базовом уровне практическим опытом анализа и учета действующих ограничений в области экономики для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 3	на продвинутом уровне практическим опытом анализа и учета действующих ограничений в области экономики для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1 Знать:	
4.1.1	- терминологию по курсу экономика и управление производством;
4.1.2	- методы расчета основных экономических показателей;
4.1.3	- методы принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении производственной деятельностью предприятия.
4.2 Уметь:	
4.2.1	- применять полученные знания в различных сферах жизнедеятельности;
4.2.2	- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;
4.2.3	- обобщать полученную информацию и делать вывод об эффективности работы предприятия.
4.3 Владеть:	
4.3.1	- основными методами и приемами в области анализа деятельности предприятия и использования его результатов для подготовки управленческих решений.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Ресурсы предприятия и показатели их использования						
1.1	Основные фонды предприятия /Тема/						

	Экономическая сущность основных фондов, их классификация. Оценка основных производственных фондов (ОПФ). Износ и амортизация ОПФ. Показатели использования ОПФ и их воспроизводство. Производственная мощность предприятия. /Лек/	5	0,5	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	0	
	Решение задач и выполнение заданий по определению показателей состояния и динамики основных фондов предприятия. Расчет производственной мощности. /Пр/	5	1	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы. /Ср/	5	8	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.2	Оборотные средства предприятия /Тема/						
	Понятие, состав и структура оборотных средств. Определение потребности в оборотных средствах, источники их формирования. Нормирование оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств, показатели их использования. /Лек/	5	1	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	0	
	Решение задач и выполнение заданий по использованию оборотных средств. Определение путей повышения эффективности использования оборотных средств. /Пр/	5	1	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы. /Ср/	5	6	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.3	Персонал предприятия /Тема/						
	Состав и структура кадров предприятия. Баланс рабочего времени одного среднесписочного рабочего. Показатели производительности труда. Методы измерения производительности труда. Показатели и резервы роста производительности труда. Планирование численности ремонтного персонала. Сущность и принципы оплаты труда. Формы и система оплаты труда. /Лек/	5	0,5	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	0	
	Решение задач и выполнение заданий по расчету заработной платы персонала. /Пр/	5	1	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы. /Ср/	5	8	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.4	Финансовые ресурсы предприятия /Тема/						

	Сущность и значение себестоимости продукции, как экономической категории. Классификация затрат на выпуск и реализацию продукции. Экономическое содержание дохода и прибыли. Виды прибыли. Планирование прибыли. /Лек/	5	1	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	0	
	Решение задач и выполнение заданий по расчету прибыли предприятия. Определение путей снижения себестоимости продукции. /Пр/	5	1	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы. /Ср/	5	8	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 2. Капитальные вложения предприятия и их эффективность						
2.1	Понятие и значение капитальных вложений на предприятии /Тема/						
	Понятие капитальных вложений. Определение необходимости капитальных вложений в модернизацию оборудования. Изучение динамики коэффициентов по движению ОПФ. /Лек/	5	1	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5 Э7	0	
	Выполнение заданий по обоснованию необходимости капитальных вложений в модернизацию оборудования, решение задач расчету коэффициентов движения ОПФ. /Пр/	5	1	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы. /Ср/	5	6	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.2	Состав капитальных вложений и методика их расчета /Тема/						
	Классификация капитальных вложений. Источники финансирования капитальных вложений. Методика расчета суммы капитальных вложений. /Лек/	5	1	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Решение задач и выполнение заданий по определению суммы капитальных вложений на модернизацию оборудования. /Пр/	5	1	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы. /Ср/	5	8	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.3	Показатели экономической эффективности капитальных вложений /Тема/						
	Понятие экономической эффективности капитальных вложений. Абсолютная и относительная эффективность: показатели и методика расчета. Срок окупаемости капитальных вложений. /Лек/	5	1	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Решение задач и выполнение заданий по определению эффективности капитальных вложений /Пр/	5	2	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

	Чтение лекций, обзор литературы, изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку, сбор информации и расчет курсовой работы. /Ср/	5	10	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 3. Контроль						
3.1	Зачет /Тема/						
	Проведение зачета по дисциплине /Зачёт/	5	2	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.2	Курсовая работа /Тема/						
	Защита курсовой работы /КР/	5	2	ОПК-3 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Список вопросов для подготовки к зачету:

1. Производственная мощность предприятия: понятие и методика расчета
2. Состав имущества предприятия. Понятия производственных и непроизводственных фондов.
3. Экономическая сущность основных производственных фондов, их классификация
4. Понятие и виды износа ОФ. Способы начисления амортизации
5. Понятие, состав, структура и классификация оборотных средств
6. Определение потребности в оборотных средствах, источники их формирования и нормирования
7. Оборачиваемость оборотных средств и пути повышения эффективности их использования
8. Сущность и значение себестоимости продукции
9. Классификация затрат на выпуск и реализацию продукции
10. Понятие калькуляции себестоимости продукции, ее основные статьи
11. Структура себестоимости продукции, факторы ее определяющие и пути снижения себестоимости продукции
12. Доход и прибыль предприятия
13. Экономический эффект и экономическая эффективность производства. Показатели для их определения.
14. Экономическая эффективность капитальных вложений.
15. Особенности экономики химических и нефтеперерабатывающих предприятий.

6.2. Темы письменных работ

Тематика теоретической части курсовой работы, а также исходные данные для расчетной части выдаются ведущим преподавателем.

6.3. Фонд оценочных средств
Представлен в приложении
6.4. Перечень видов оценочных средств
Опрос, выполнение заданий

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Миляева Л. Г.	Экономика организации (предприятия): практикоориентированный подход: учебное	М.: КНОРУС, 2016
Л1.2	Федорович В. О., Конципко Н. В., Федорович В. О.	Экономика организации: учебное пособие	М.: Проспект, 2017
Л1.3	Тертышник М. И.	Экономика предприятия: учебное пособие	М.: ИНФРА-М, 2016
Л1.4	Секерин В. Д., Горохова А. Е.	Экономика предприятия в схемах и таблицах: учебное пособие	М.: Проспект, 2016
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Жиделева В. В., Каптейн Ю. Н.	Экономика предприятия: учебное пособие	М.: ИНФРА-М, 2015
Л2.2	Веснин В. Р., Грибов В. Д.	Экономика предприятия в схемах: учебное пособие	М.: Проспект, 2017
Л2.3	Веснин В. Р., Грибов В. Д.	Экономика предприятия в вопросах и ответах: учебное пособие	М.: Проспект, 2017
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Филимонова Ю. В., Дугар-Жабон Р. С.	Экономика организаций (предприятий): учеб. пособие	Ангарск: АнгТУ, 2016
Л3.2	Чеклаукова Е. Л.	Экономика и управление производством химической отрасли: учебное пособие с методическими указаниями к выполнению курсовой и экономического раздела выпускной квалификационной работы для обучающихся по направлению подготовки бакалавриата "Технологические машины и оборудование" всех форм обучения	Ангарск: АнгТУ, 2025
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Алексейчева, Е. Ю. Экономика организации (предприятия) : учебник / Е. Ю. Алексейчева, М. Д. Магомедов, И. Б. Костин. - 6-е изд., стер. - Москва : Дашков и К, 2023. - 290 с. - ISBN 978-5-394-05127-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2085956 . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Суслова, Ю. Ю. Экономика предприятия: организационно-практические аспекты : учебник / Ю. Ю. Суслова, И. В. Петрученя, Е. В. Белоногова. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2023. - 208 с. - ISBN 978-5-7638-4568-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2088771 . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Марголина, Е. В. Экономика предприятия. Практикум : учебное пособие / Е. В. Марголина, Т. А. Спицына. - Москва : Дашков и К, 2023. - 103 с. - ISBN 978-5-394-05227-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1927410 . – Режим доступа: по подписке.		

Э4	Боев, В. Ю. Организация и управление технологическими процессами на производстве : текст лекций / В.Ю. Боев, Р. М. Богданова, О. Д. Ермоленко. - Ростов-на-Дону : Издательско- полиграфический комплекс Ростовского государственного экономического университета (РИНХ), 2023. - 267 с. - ISBN 978-5-7972-3193-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2213593 . – Режим доступа: по подписке.
Э5	Коршунова, Е. Д. Экономика, организация и управление промышленным предприятием : учебник / Е.Д. Коршунова, О.В. Попова, И.Н. Дорожкин [и др.]. — Москва : КУРС : ИНФРА -М, 2023. — 272 с. - ISBN 978-5-906818-90-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1976174 . – Режим доступа: по подписке.
Э6	Сачко, Н. С. Планирование и организация машино-строительного производства. Курсовое проектирование : учебное пособие / Н. С. Сачко, И. М. Бабук. — 2-е изд., испр. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2021. — 240 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006209-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1226519 . – Режим доступа: по подписке.
Э7	Сачко, Н. С. Планирование и организация машино-строительного производства. Курсовое проектирование : учебное пособие / Н. С. Сачко, И. М. Бабук. — 2-е изд., испр. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2021. — 240 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006209-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1226519 . – Режим доступа: по подписке.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам

7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: проектор SANYO – 1 шт.; интерактивная доска IQBOARDPSS080 – 1 шт.; ноутбук DEL VOSTRO A 860 – 1 шт. Специализированная мебель: доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; парта ученическая – 24 шт.; скамья – 24 шт.
8.2	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: проектор ACERS5200 –1 шт.; экран – 1 шт.; мобильный ПК Acer – 1 шт. Специализированная мебель: доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; комплект мебели №6– 16 шт.; кафедра напольная на металлическом каркасе – 1 шт.

8.3	Аудитории для самостоятельной работы. Читальный зал. Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.4	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (СAB «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «Консультант Плюс».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Залогом успешного овладения материалом учебной дисциплины «Экономика и управление химическим и нефтеперерабатывающим производством» студентами ВУЗа является систематическая, глубокая и творческая работа на лекциях и практических занятиях, а также самостоятельная работа по сбору материала, выполнению и защите курсовой работы.

Основной целью лекционных занятий является получение студентами систематизированных знаний по основным теоретическим вопросам курса.

Основной целью практических занятий является подробный разбор лекционного материала на конкретных ситуациях, контроль выполнения самостоятельной работы, решение задач и рассмотрение наиболее сложных или спорных вопросов.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Промышленная экология
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экология и безопасность деятельности человека**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72

в том числе:

аудиторные занятия 6

самостоятельная работ 62

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Практические	2	2	2	2
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и): Малышкина Н.А. 

Рецензент(ы):
Руководитель службы ОТ и ОС, ПБ и ГО ООО "Ангара-Реактив", Масальская И.Е. 

Рабочая программа дисциплины
Промышленная экология

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:
15.03.02 Технологические машины и оборудование
одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС Филимонова Ю.В.  кэн., доц., Филимонова Ю.В.
Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование знаний в области промышленной экологии, позволяющих в процессе производственной деятельности идентифицировать на производственных объектах источники загрязнения окружающей среды, определять концентрации загрязняющих веществ, оценивать имеющиеся и предлагать новые средства снижения уровня загрязнений, оценивать экологический эффект природоохранных мероприятий

2. ЗАДАЧИ

2.1	освоение опасностей современного техногенного мира и их негативного влияния на человека и природу;
2.2	формирование знаний, умений и навыков для успешного (в том числе самостоятельного), решения проблем экологической безопасности.
2.3	приобретение необходимых знаний о методах, способах и средствах защиты от опасных и вредных факторах природной среды

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.32	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	История химического машиностроения
3.1.2	Физико-химия гетерогенных систем
3.1.3	Органическая химия
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

Знать:

Уровень 1	методы, способы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Уровень 2	принципы современных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Уровень 3	структуру организации рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Уметь:

Уровень 1	выделять факторы, влияющие на экологическую безопасность в машиностроении
Уровень 2	выделять не все факторы, влияющие на экологическую безопасность в машиностроении
Уровень 3	самостоятельно выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность в машиностроении

Владеть:

Уровень 1	навыками рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с помощью специалиста
Уровень 2	навыками рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Уровень 3	навыками самостоятельного рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня;	
Знать:	
Уровень 1	базовые основы экологических ограничений в профессиональной деятельности
Уровень 2	принципы, методы, основанные на экологических ограничениях в профессиональной деятельности
Уровень 3	приемы снятия экологических ограничений в профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах
Уровень 2	проводить мероприятия по осуществлению профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений
Уровень 3	усовершенствовать мероприятия по осуществлению профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений
Владеть:	
Уровень 1	способами, методами осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах
Уровень 2	принципами осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах
Уровень 3	навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	методику изучения научно-технической информации
4.2	Уметь:
4.2.1	формулировать и анализировать техническую задачу
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками системного подхода к изучению научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Теоретические основы промышленной экологии						
1.1	Теоретические основы современного промышленного производства и промышленной экологии /Тема/						

	Цель и задачи промышленной экологии, ее структура и содержание. История возникновения промышленной экологии как науки, основные определения. Место промышленной экологии в структуре экологических наук. Объект и предмет промышленной экологии. Связь целей промышленной экологии с целями устойчивого развития /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э2 Э3	0	
	Комплексная оценка экологической ситуации в г. Ангарске /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3	0	
	Проработка лекционного материала, дополнительной литературы /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Безотходное и малоотходное производство как основа промышленной экологии /Тема/						
	Замкнутые производственные циклы. Малоотходные и безотходные технологии. Вторичное использование материальных ресурсов (ВМР). Вторичные энергоресурсы (ВЭР) и их использование – топливное, тепловое, силовое, комбинированное. Требования к организации безотходного производства. Ресурсовозобновляющие технологии, экозащитные системы нового поколения /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э2 Э3	0	

	Проработка лекционного материала, дополнительной литературы /Ср/	4	2			0	
1.3	Нормативно-правовая база оценки и регулирования воздействия промышленного производства на ОС /Тема/						
	Самостоятельное изучение темы: Факторы и последствия воздействия промышленного производства на ОС. Федеральное законодательство в сфере регулирования антропогенного воздействия на ОС. Органы, осуществляющие государственный экологический контроль и надзор /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э2 Э3	0	
	Проработка нормативных актов системы стандартов /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Инженерная защита биосферы от негативного воздействия промышленности /Тема/						
	Самостоятельное изучение темы Основные направления работ по снижению загрязнения воздушного бассейна. Меры защиты атмосферы негативного воздействия промышленного производства. Методы очистки газов и пылеулавливания: /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э2 Э3	0	
	Контрольная работа Расчет циклонов, скрубберов /Ср/	4	10		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3	0	

1.5	Рациональное использование воды /Тема/						
	Самостоятельное изучение темы: Использование воды. Замкнутые водооборотные системы. Основные принципы создания замкнутых водооборотных систем. Методы и средства очистки сточных вод. Классификация и виды методов очистки сточных вод. Механические методы очистки: отстаивание, процеживание, фильтрование. Физико-химические методы: флотация, коагуляция, сорбция, обратный осмос. Химические методы очистки: аэрация, нейтрализация, хлорирование, озонирование. Биохимическое разложение и окисление. Аэробный и анаэробный процессы. Термические и радиационные методы очистки сточных вод. /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э2 Э3	0	
1.6	Обращение с отходами производства и потребления /Тема/						

	Самостоятельное изучение темы Нормативно-правовая база: ФЗ «Об отходах производства и потребления», Федеральный классификационный каталог отходов Отходы производства и потребления как ВМР. Вторичное сырье, неиспользуемые отходы. Технологии переработки промышленных отходов: термический метод, пиролиз, компостирование. Биотехнологии как перспективные технологии переработкиотходов производства. Основные тенденции решения проблемы отходов. Опасные отходы и их классификация. Правила обезвреживанияопасных отходов.Правила обезвреживания опасных отходов. /Ср/	4	6		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Отраслевые проблемы промышленной экологии						
2.1	Промышленная безопасность химической промышленности /Тема/						
	Э Самостоятельное изучение темы кологические проблемы химической промышленности. Комплексная переработка сырья; п ути совершенствования производств важнейших химических продуктов: серной кислоты, аммиака, азотной кислоты. Обеспечение промышленной безопасности химических отраслей /Ср/	4	6		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э2 Э3	0	

2.2	Промышленная безопасность отраслей ТЭК. Энергосбережение и энергоэффективность /Т ема/						
	Самостоятельное изучение темы Промышленная безопасность на объектах добычи углеводородов, нефтегазового комплекса, угольной промышленности, трубопроводного транспорта, в атомной отрасли, гидроэнергетике: Российский и зарубежный опыт (на примере США, Канады, Китая). Повышение энергоэффективности и энергосбережения: Российский и зарубежный опыт (на примере ЕС). /Ср/	4	6		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э2 Э3	0	
2.3	Промышленная безопасность горнодобывающей, строительной отраслей /Тема/						

	Особенности и экологические проблемы горнодобывающих производств. Методы добычи полезных ископаемых. Внедрение малоотходных технологий при горной добыче, проведение природоохранных мероприятий. Использование отходов горной добычи в качестве сырья для других производств. Обеспечение промышленной и экологической безопасности при горнодобывающих производствах. Экологические проблемы производства стройматериалов /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Международное сотрудничество в сфере промышленной безопасности						
3.1	Зарубежный опыт внедрения НДТ в различных отраслях промышленности и международное сотрудничество в сфере промышленной безопасности /Тема/						
	Самостоятельное изучение темы: Внедрение передовых технологий в сфере промышленной безопасности в странах мира (на примере стран Европы, Канады, США, Китая). Совместные международные проекты по промышленной интеграции и инновационному развитию промышленности /Ср/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э2 Э3	0	

	Проработка лекционного материала, дополнительной литературы. подготовка к зачету /Ср/	4	10		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3	0	
	/Зачёт/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету:

1. Промышленная экология: цель и задачи дисциплины, структура и содержание.
2. Место промышленной экологии в структуре экологических наук. Объект и предмет промышленной экологии.
3. Связь целей и задач промышленной экологии с целями устойчивого развития, концепциями приемлемого риска, экологической безопасности.
4. Понятие промышленного метаболизма. Включение в естественные круговороты чужеродных веществ и соединений (поллютанты, мутагены, канцерогены, ксенобиотики).
5. Технологические уклады и их влияние на цели и структуру промышленной экологии. Особенности современного технологического уклада.
6. Тенденции развития мирового промышленного производства. Особенности современного промышленного производства в РФ.
7. Производственный процесс. Типы производств, технология производства. Классификация и виды технологических процессов.
8. Принципы организации производственного процесса. Показатели эффективности производственного процесса: технико-экономические, эксплуатационные, социальные, экологические.
9. Метод оценки жизненного цикла продукции. Понятие и оценка надежности техники. Безопасность производственной деятельности.
10. Оценка риска в разных отраслях промышленности. Профессиональные риски, приемлемый риск и его нормирование ресурсов и состояния экосистем. Причины кризиса глобального истощения надежности экологических систем.
12. Классификация и виды антропогенного воздействия. Ингредиентное и параметрическое воздействие. Биоценотическое и стационально-деструкционное воздействие. Примеры.
13. Комплексная модель промышленного предприятия и его функционирования в окружающей природной среде.
14. Основные загрязнители атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий и транспорта.
15. Основные загрязнители гидросферы и почвы. Пути проникновения загрязнителей в поверхностные и подземные воды, почву; последствия загрязнения.
16. Понятие наилучшей доступной технологии (НДТ). Критерии отнесения технологии к НДТ. Внедрение принципов НДТ в России.
17. Справочники НДТ: содержание и структура. Разработка отраслевых справочников НДТ в России. Комплексное экологическое разрешение.
18. Технология как основа производственного процесса. Виды технологий, их роль в формировании отходов производственной деятельности. Требования к технологическому процессу.
19. Технические регламенты. Требования к оборудованию, сырью, энергоресурсам, готовой продукции. Качество и безопасность продукции.
20. Вторичное использование материальных и энергетических ресурсов. Примеры замкнутых производственных циклов.
21. Ресурсосберегающие технологии в промышленности, экобиозащитная техника и

технологии, примеры.

22. Малоотходные и безотходные технологии. Требования к организации безотходного производства, примеры.

23. Формы организации производственной деятельности с учетом законов развития природных экосистем. Территориально-производственные комплексы и эко-промышленные парки: основные принципы организации, примеры.

24. Промышленные экосистемы и промышленный симбиоз. Эко-технопарки, технополисы: основные принципы организации, примеры.

25. Понятие инженерной защиты окружающей среды: цели и задачи, основные направления. Экологизация производственной деятельности.

26. Рациональное использование воздуха. Основные мероприятия по снижению загрязнения воздушного бассейна. Меры защиты атмосферы от негативного воздействия промышленного производства.

27. Методы очистки газов и пылеулавливания: фильтрация, сорбция, катализация, нейтрализация. Характеристика основных аппаратных средств.

28. Средства очистки воздуха от пылей, газо- и парообразных примесей и аэрозолей. Рециркуляция газов в производственном процессе.

29. Рациональное использование воды. Замкнутые водооборотные системы: основные принципы создания, особенности функционирования, примеры.

30. Классификация методов и средств очистки сточных вод. Основные принципы выбора методов очистки сточных вод.

31. Механические методы очистки сточных вод: классификация, характеристики, преимущества и недостатки.

32. Физико-химические и химические методы очистки сточных вод: классификация, характеристики, преимущества и недостатки.

33. Биохимические методы очистки сточных вод. Аэробный и анаэробный процессы: принципы организации, основные промышленные сооружения.

34. Определение и классификация отходов. Отходы производства и потребления как вторичные материальные ресурсы. Основные проблемы обращения с отходами и пути их решения.

35. Обезвреживание и захоронение токсичных промышленных отходов: основные правила проектирования, строительства и эксплуатации полигонов захоронения токсичных отходов. Демеркуризация помещений.

37. Рекультивация земель после закрытия свалок и полигонов по захоронению отходов: нормативная база, основные этапы и мероприятия.

38. Экологические проблемы химических производств. Наиболее проблемные для ОС химические технологии. Комплексная переработка сырья. НДТ в химической промышленности.

39. Коксохимическое производство: проблемные технологии, токсичные вещества, выделяющиеся при производстве кокса, загрязнение сточных вод. Пути решения экологических проблем.

40. Экологические проблемы металлургической промышленности. Использование отходов производства и вторичных топливно-энергетических ресурсов в черной металлургии.

41. Экологические проблемы производства и потребления цветных металлов (меди, никеля и кобальта, алюминия и др.) и пути их решения.

42. Воздействие машиностроительной отрасли на состояние ОС: литейное, кузнечно-прессовое, сварочное, гальваническое и др. виды технологических производств. Малоотходные технологии в машиностроении.

43. Воздействие транспортной отрасли на ОС: ингредиентное, параметрическое и другие виды загрязнения. Основные природоохранные мероприятия по защите ОС от транспортных средств. Альтернативные виды топлива.

44. Современное состояние и тенденции развития нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности в России и в мире. Проблемы загрязнения ОС и методы снижения экологической нагрузки при добыче и переработке нефти.

45. Горнодобывающая промышленность и ее воздействие на ОС. Экологические проблемы горнодобывающих производств и их решение.

46. Основные особенности производств строительных материалов и их экологические последствия.

НДТ в строительной индустрии.

47. Экологические проблемы энергетики. Энергоемкость экономики и энергосбережение.

Альтернативная энергетика и перспективы ее развития.

48. Воздействие военной промышленности на ОС. Экологические последствия применения и испытания современных средств вооружения и оружия массового поражения. Международные Конвенции.

49. Экологические последствия аварий и ЧС на промышленных предприятиях.

50. Зарубежный опыт внедрения передовых технологий в сфере промышленной безопасности в странах мира (на примере стран Европы, Канады, США, Китая)

51. Устойчивое развитие в промышленной сфере.

52. Концепция Всеобщего промышленного развития (ISID). Центр международного промышленного развития ЮНИДО в России. Проекты ЮНИДО в России

53. Международное сотрудничество в сфере управления рисками техногенных аварий и катастроф и промышленной безопасности.

54. Совместные международные проекты по промышленной интеграции и инновационному развитию промышленности.

6.2. Темы письменных работ

Расчетные задачи

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

вопросы к зачету, зачет

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Фридланд С. В., Ряписова Л. В., Стрельцова Н. Р., Зиятдинов Р. Н.	Промышленная экология. Основы инженерных расчетов: учеб. пособие	М.: КолосС, 2008
Л1.2	Брюхань Ф. Ф., Графкина М. В., Сдобнякова Е. Е.	Промышленная экология: учебник	М.: Форум, 2014

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Акинин Н. И.	Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учеб. пособие	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2011

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Филиппова Т. М.	Оборудование для защиты биосферы от промышленных выбросов и сбросов: учебно-методическое пособие для выполнения практических работ по дисциплинам "Промышленная экология" и "Техника защиты окружающей среды" для студентов специальностей: 280201 "ООС и РИПР" и 280102 "БТП"	Ангарск: АГТА, 2009

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Тимофеева, С. С. Промышленная экология. Практикум: Учебное пособие / Тимофеева С.С., Тюкалова О.В. - Москва :Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 128 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-91134-862-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/451502 . – Режим доступа: по подписке.
Э2	Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р. Промышленная экология: Учеб. пособие для вузов / Пер. с англ. под ред. проф. Э.В. Гирусова. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017.— 527 с. — (Серия «Зарубежный учебник»). - ISBN 978-5-238-00620-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1028549 . – Режим доступа: по подписке.
Э3	Ветошкин, А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы): Учебное пособие/А.Г.Ветошкин, К.Р.Таранцева, А.Г.Ветошкин - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 362 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009259-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/429200 . – Режим доступа: по подписке.
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.2	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.3	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.4	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Мультимедиапроектор – 1 шт.
8.4	Экран – 1 шт.
8.5	Монитор преподавателя – 1 шт.
8.6	Системный блок – 1 шт.
8.7	Специализированная мебель:
8.8	Доска (меловая) – 1 шт.
8.9	Стол преподавателя – 1 шт.
8.10	Стол студенческий двухместный – 18 шт.
8.11	Скамья студенческая двухместная – 18 штук
8.12	Помещения для самостоятельной работы:

8.13	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.14	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD-и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии ит.д. Электронные библиотечные базы данных (СAB «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.15	Абонемент учебной литературы. 2 ПК – рабочие места библиотекарей, принтер. Каталог учебно-методической литературы. Книжный фонд абонемента.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Самостоятельная работа студентов-заочников—это основной метод самоподготовки по освоению учебных дисциплин и овладению навыками профессиональной и научно-исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов-заочников занимает до 90% бюджета времени, отводимого на освоение образовательной программы, и требует постоянного контроля и корректировки. Главная задача самостоятельной работы студентов—развитие умения приобретать научные знания путем личных поисков, формирование активного интереса и вкуса к творческому, самостоятельному подходу в учебной и практической работе. В процессе самостоятельной работы студент должен научиться глубоко проникать в сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходить к собственным обоснованным выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе студентов. Планирование самостоятельной работы студентов-заочников должно начинаться сразу после установочных лекций.

Самостоятельная работа студентов-заочников включает в себя: •изучение учебного материала с помощью учебников и учебных пособий; •изучение нормативного материала; •изучение и конспектирование необходимых научных источников; •выполнение письменных контрольных работ.

Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине включает и подготовку к практическим занятиям (решение задач).

Внеаудиторная деятельность(самостоятельная работа)обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации и т. д.

Подготовка к зачету

В процессе подготовки к зачету обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету - это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Общая химическая технология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химическая технология топлива**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **3 ЗЕТ**

Часов по учебному 108
в том числе:
аудиторные занятия 10
самостоятельная работ 94
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 4
курсовые работы 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ктн, доц., Черниговская Марина Алексеевна

Рецензент(ы):

главный технолог производства нефтехимии АО "АНХК", Пастухов М.В.

Рабочая программа дисциплины
Общая химическая технология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов знаний в области основных теоретических закономерностей химико-технологических процессов и базовых технологических расчетов в химической технологии.

2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение основных принципов организации химического производства и методов оценки его эффективности;
2.2	формирование базовых знаний студентов в области химической кинетики, химического равновесия и катализа;
2.3	ознакомление с основными химическими производствами.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.33	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Органическая химия
3.1.2	Общая и неорганическая химия
3.1.3	Физика
3.1.4	Физико-химия гетерогенных систем
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Производственная практика: Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;

Знать:

Уровень 1	стандартные классификации химико-технологических процессов и химических реакций; технологические характеристики и способы приготовления промышленных твердых катализаторов; типы реакторов, применяемых в химической промышленности
Уровень 2	стандартные классификации химико-технологических процессов и химических реакций; технологические характеристики и способы приготовления промышленных твердых катализаторов; типы реакторов, применяемых в химической промышленности, нормы и методы расчета реакторов различных типов, конструкции реакторов для различных химико-технологических процессов
Уровень 3	стандартные классификации химико-технологических процессов и химических реакций; нормированные методы определения скорости гомогенного и гетерогенного процесса; технологические характеристики и способы приготовления промышленных твердых катализаторов; типы реакторов, применяемых в химической промышленности, нормы и методы расчета реакторов различных типов, конструкции реакторов для различных химико-технологических процессов

Уметь:	
Уровень 1	определять нормированные значения для основных технологических и экономических показателей для химико-технологического процесса
Уровень 2	определять нормированные значения для основных технологических и экономических показателей для химико-технологического процесса подобрать стандартный химический реактор для заданного типа химико-технологического процесса
Уровень 3	определять нормированные значения для основных технологических и экономических показателей для химико-технологического процесса, а также объяснять, с чем они связаны применять стандартные методы для расчета основных кинетических параметров химических реакций подобрать стандартный химический реактор для заданного типа химико-технологического процесса
Владеть:	
Уровень 1	лабораторными методами технического анализа воды и твердого топлива
Уровень 2	лабораторными методами технического анализа воды и твердого топлива, флотационного обогащения твердых горючих ископаемых и рудного сырья
Уровень 3	лабораторными методами технического анализа воды и твердого топлива, флотационного обогащения твердых горючих ископаемых и рудного сырья, навыками расчета химических реакторов
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	классификацию химических производств, химико-технологических процессов и химических реакций, основные стадии химико-технологического процесса; типы и конструкции реакторов, применяемых в химической промышленности, методы их расчета
Уровень 2	классификацию химических производств, химико-технологических процессов и химических реакций, основные стадии химико-технологического процесса; особенности протекания гомогенных химико-технологических процессов; типы реакторов, применяемых в химической промышленности, методы расчета реакторов различных типов, конструкции реакторов для различных химико-технологических процессов; основные понятия о сырьевой и энергетической базе химической технологии
Уровень 3	классификацию химических производств, химико-технологических процессов и химических реакций, основные стадии химико-технологического процесса; особенности протекания гомогенных и гетерогенных химико-технологических процессов (определение скорости процесса, влияние параметров технологического режима на скорость процесса и степень превращения исходных реагентов, области протекания и способы определения лимитирующей стадии гетерогенного процесса); особенности каталитических химико-технологических процессов; типы и конструкции реакторов, применяемых в химической промышленности, методы их расчета; основные понятия о сырьевой и энергетической базе химической технологии
Уметь:	
Уровень 1	рассчитывать основные технологические и экономические показатели для химико-технологического процесса
Уровень 2	рассчитывать основные технологические и экономические показатели для химико-технологического процесса рассчитывать основные характеристики химических реакций, в том числе, показатели равновесия
Уровень 3	рассчитывать основные технологические и экономические показатели для химико-

	технологического процесса рассчитывать основные характеристики химических реакций, в том числе, показатели равновесия определять основные параметры химических реакторов и выбирать химический реактор для конкретного химико-технологического процесса, руководствуясь оптимальными значениями данных параметров
Владеть:	
Уровень 1	начальными приемами построения технологических схем химических установок
Уровень 2	базовыми приемами грамотного построения технологических схем химических установок
Уровень 3	приемами логического и грамотного построения технологических схем химических установок

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	классификацию химических производств, химико-технологических процессов и химических реакций, основные стадии химико-технологического процесса;
4.1.2	особенности протекания гомогенных химико-технологических процессов (определение скорости процесса, влияние параметров технологического режима на скорость процесса и степень превращения исходных реагентов);
4.1.3	особенности протекания гетерогенных химико-технологических процессов: области протекания, способы определения лимитирующей стадии процесса, влияние параметров технологического режима на скорость гетерогенных процессов;
4.1.4	особенности каталитических химико-технологических процессов (теорию каталитических реакций, процессы гомогенного и гетерогенного катализа, технологические характеристики и способы приготовления промышленных твердых катализаторов);
4.1.5	типы реакторов, применяемых в химической промышленности, методы расчета реакторов различных типов, конструкции реакторов для различных химико-технологических процессов;
4.1.6	основные понятия о сырье и энергетической базе химической технологии.
4.2	Уметь:
4.2.1	рассчитывать производительность, интенсивность работы установки (аппарата), расходные коэффициенты;
4.2.2	рассчитывать степень превращения реагентов, выход продуктов, селективность процесса (для сложных реакций);
4.2.3	составлять материальный и тепловой балансы химических производств;
4.2.4	рассчитывать константы равновесия, равновесную степень превращения исходных реагентов, равновесные концентрации исходных реагентов и продуктов для обратимых реакций;
4.2.5	определять основные параметры химических реакторов;
4.2.6	выбрать химический реактор для конкретного химико-технологического процесса, руководствуясь оптимальными значениями параметров (временем пребывания и степенью превращения реагентов, выходом продуктов, селективностью процесса).
4.3	Владеть:
4.3.1	приемами логического и грамотного построения технологических схем химических установок;
4.3.2	основными лабораторными методами анализа.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 1.						
1.1	Введение в химическую технологию /Тема/						
	Проработка материала по темам: Понятие химической технологии. Основные направления в развитии современной химической технологии. Выполнение курсовой работы. /Ср/	4	10	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
1.2	Химико-технологический процесс /Тема/						
	Понятие ХТП. Иерархическая организация процессов в химическом производстве. /Лек/	4	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Показатели эффективности химического производства. Материальный и тепловой балансы химического производства. /Пр/	4	2	ОПК-1	Л1.4Л2.1 Л2.3 Э1	0	
	Проработка теоретического материала. Выполнение курсовой работы. /Ср/	4	15	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3 .1 Э1	0	
1.3	Гомогенные и гетерогенные процессы в химической технологии /Тема/						
	Классификация химико-технологических процессов. Понятие микро- и макрокинетики. Кинетика гетерогенных процессов /Лек/	4	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1	0	

	Кинетическое описание химических реакций. Равновесие в обратимых химических реакциях, принцип Ле-Шателье. Влияние основных факторов на скорость и равновесие гомогенных химических реакций. /Пр/	4	2	ОПК-1 ОПК-5	Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Проработка теоретического материала. Выполнение курсовой работы. /Ср/	4	15	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Э1	0	
1.4	Каталитические процессы в химической технологии /Тема/						
	Проработка теоретического материала по темам: Понятие и виды катализа. Основные свойства и способы приготовления промышленных катализаторов. Выполнение курсовой работы. /Ср/	4	15	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Э1	0	
1.5	Теория химических реакторов /Тема/						
	Классификация химических реакторов и основные требования к ним. Конструкции промышленных реакторов. /Лек/	4	1	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Модели реакторов идеального смешения и вытеснения, их характеристические уравнения и основные закономерности расчета. /Пр/	4	2	ОПК-1	Л1.4Л2.1 Э1	0	
	Проработка теоретического материала. Выполнение курсовой работы. /Ср/	4	15	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Э1	0	
1.6	Сырьевая и энергетическая база химической технологии /Тема/						

	Классификация сырьевых и энергетических ресурсов в химической технологии. Ресурсосбережение и экологическая безопасность химических производств. Энергетические проблемы в химической технологии. /Лек/	4	1,5	ОПК-1 ОПК-5	Э1	0	
	Проработка теоретического материала по темам: Методы подготовки природного сырья к переработке. Вода и воздух как основные промышленные компоненты. Показатели качества промышленной воды. Процессы водоподготовки. Выполнение курсовой работы. /Ср/	4	15	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3Л3 .1 Э1	0	
1.7	Основные химические производства /Тема/						
	Проработка теоретического материала по темам: Производство азотной кислоты. Производство аммиака. Производство серной кислоты. /Ср/	4	9	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.3 Э1	0	
	Раздел 2. Текущий и промежуточный контроль						
2.1	Текущий контроль /Тема/						
	Защита курсовой работы /КР/	4	2	ОПК-1 ОПК-5		0	
2.2	Промежуточный контроль /Тема/						
	Зачет /Зачёт/	4	2	ОПК-1 ОПК-5		0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для промежуточного контроля:

1. Понятие химической технологии, ее значение в современном мире.
2. Основные перспективные направления развития химической технологии.

3. Понятие и основные стадии химико-технологического процесса.
4. Классификация химико-технологических процессов.
5. Основные показатели ХТП (производительность, интенсивность, расходные коэффициенты, экономическая эффективность).
6. Основные показатели глубины протекания реакции (степень превращения сырья, выход продукта). Селективность процесса.
7. Понятие технологического режима, его параметры.
8. Скорость химической реакции и методы ее измерения.
9. Понятие микро- и макрокинетики.
10. Типы химических реакций, понятие кинетического уравнения, закон действующих масс.
11. Кинетическое описание сложных химических реакций.
12. Равновесие в обратимых химических реакциях, принцип Ле-Шателье.
13. Влияние температуры на скорость и равновесие химических реакций.
14. Влияние давления на скорость и равновесие химических реакций.
15. Влияние концентрации реагентов и продуктов на скорость и равновесие химических реакций.
16. Кинетика гетерогенных процессов: стадии, области протекания.
17. Понятие и области применения катализа.
18. Виды катализа, примеры промышленных катализаторов.
19. Механизм действия катализатора.
20. Основные свойства катализаторов.
21. Химические реакторы и основные требования к ним.
22. Понятие интенсивности и характеристического уравнения реактора.
23. Материальный баланс реактора.
24. Классификация химических реакторов.
25. Реактор идеального смешения периодического действия, его характеристическое уравнение.
26. Реактор идеального вытеснения, его характеристическое уравнение.
27. Реактор идеального смешения непрерывного действия, его характеристическое уравнение.
28. Каскад реакторов идеального смешения.
29. Тепловой баланс реактора.
30. Реакторы с различными тепловыми режимами.
31. Конструкции промышленных реакторов для проведения гомогенных и гетерогенно-каталитических процессов.
32. Основные принципы составления материальных и тепловых балансов химических производств.

6.2. Темы письменных работ

Темы курсовых работ

1. Производство серной кислоты контактным методом из флотационного колчедана.
2. Производство серной кислоты из серы и сероводорода.
3. Производство винилхлорида хлорированием этилена.
4. Производство азотной кислоты окислением аммиака.
5. Производство азотных удобрений.
6. Производство ацетилена окислительным пиролизом метана.
7. Производство ацетилена из карбида кальция.
8. Производство синтез-газа каталитической конверсией природного газа.
9. Производство метанола.
10. Производство этанола.
11. Процессы коксования (полукоксования) твердого топлива
12. Процессы термической газификации топлив.
13. Процессы термического крекинга углеводородного сырья.
14. Каталитический риформинг.
15. Производство водорода.
16. Производство бутадиена.
17. Производство синтетического каучука.
18. Производство полиэтилена.
19. Производство стирола и его гомологов.

20.	Производство фенола и ацетона.
21.	Производство этилбензола.
22.	Производство метил-трет-бутилового эфира.
23.	Производство бутиловых спиртов.
24.	Производство поливинилхлорида.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Комплект заданий для курсовой работы

Вопросы для промежуточного контроля

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бесков В. С.	Общая химическая технология: учебник для вузов	М.: ИКЦ "Академкнига", 2006
Л1.2	Кондауров Б. П., Александров В. И., Артемьев А. В.	Общая химическая технология: учеб. пособие	М.: Академия, 2005
Л1.3	Кутепов А. М., Бондарева Т. И., Беренгартен М. Г.	Общая химическая технология: учебник для вузов	М.: Академкнига, 2003
Л1.4	Раскулова Т. В., Елшин А. И., Нисковская М. Ю., Покровская М. А.	Основные расчеты в химической технологии. Сборник задач: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2012

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Игнатенков В. И., Бесков В. С.	Примеры и задачи по общей химической технологии: учеб. пособие	М.: ИКЦ Академкнига, 2006
Л2.2	Закгейм А. Ю.	Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов: учеб. пособие	М.: Университетская книга, 2009
Л2.3	Мухленов И. П., Горштейн А. Е., Тумаркина Е. С., Кузичкин Н. В., Мухленов И. П.	Основы химической технологии: учебник для студ. хим.-технол. спец. вузов	М.: Высш. шк., 1991

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Раскулова Т. В., Чернецкая Н. В., Нисковская М. Ю.	Общая химическая технология: метод. указ. по выполнению курс. работы	Ангарск: АГТА, 2012

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Рекомендуемая литература по дисциплине в системе Znanium (URL: https://znanium.com/user/recommended-collection-documents?id=4052)		

7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Office Professional Plus Education [Сублицензионный договор № 28451/МОС2957 от 5 декабря 2018 г.]
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.7	Zoom [Лицензия Freemium]
7.3.1.8	Microsoft Windows [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]
7.3.1.9	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.4	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Для реализации дисциплины необходима учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, учебная доска) и техническими средствами обучения (проекционным экраном, компьютером, мультимедийный проектором).
8.2	Самостоятельная работа обучающихся может быть организована в читальном зале и зале электронной информации, которые также оснащены специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, и техническими средствами обучения (телевизором, мультимедийным проектором, проекционным экраном, ксероксом, принтером, сканером).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ	
Залогом успешного освоения дисциплины является непрерывная работа обучающихся в течение всего курса. При этом для повышения эффективности рекомендуется планирование своего времени. Во время лекционных и практических занятий рекомендуется ведение конспекта для систематизации получаемого теоретического материала, разрешение возникающих вопросов уточняющего характера у преподавателя. Получаемый лекционный материал необходимо регулярно прорабатывать, а также проводить более глубокое изучение тем для закрепления полученных знаний и тем и вопросов, вынесенных на самостоятельную проработку. В этом случае также рекомендуется ведение конспектов. Самостоятельная работа по данной дисциплине предусматривает самостоятельную проработку лекционного материала и вопросов, вынесенных на самостоятельную проработку, а также подготовку к формам текущего и промежуточного контроля, предусмотренного рабочей программой дисциплины. Для более эффективного освоения материала рекомендуется работа с основной и дополнительной литературой, а также электронными источниками, предложенными преподавателем.	

Также в рамках освоения дисциплины предусмотрено выполнение курсовой работы. Задание на курсовую работу студент получает у преподавателя лично.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по ее выполнению и включает теоретическую и расчетную часть. Теоретическая часть предполагает рассмотрение основных вопросов, связанных с физико-химическими, технологическими и экологическими особенностями отдельного производства. В расчетной части студент производит основные технологические расчеты для отдельного производства в соответствии с выданным заданием. Это также позволяет углубить и применить на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины.

Защита курсовой работы осуществляется в установленные преподавателем сроки. По результатам защиты студенту выставляется оценка по пяти-балльной шкале.

Для подготовки к промежуточному контролю рекомендуется ознакомиться с контрольными вопросами, повторно изучить конспекты, выполненные в рамках лекционных, практических занятий и во время самостоятельной работы по освоению дисциплины.

Промежуточный контроль результатов освоения дисциплины осуществляется посредством зачета. Он осуществляется путем личного собеседования с преподавателем. По результатам зачета студенту выставляется оценка по шкале «зачтено - не зачтено».

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2025 г.

И.И. Истомина

Техническая термодинамика и теплотехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144
в том числе:
аудиторные занятия 24
самостоятельная работ 111
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 3
курсовые работы 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	111	111	111	111
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

дтн, проф., Бальчугов Алексей Валерьевич



Рецензент(ы):

ктн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.



Рабочая программа дисциплины

Техническая термодинамика и теплотехника

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Подготовка обучающихся, обладающих знаниями термодинамических свойств открытых систем, закономерностей превращения теплоты в работу в тепловых двигателях, обладающими навыками термодинамического анализа циклов тепловых двигателей внутреннего сгорания и холодильных установок и способных к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Усвоение основных понятий и подходов к расчету термодинамических процессов открытых систем
2.2	Применении полученных знаний для решения конкретных задач химической технологии и химического машиностроения
2.3	Моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования
2.4	Участие в работе над инновационными проектами

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.34
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Физика
3.1.2	Высшая математика
3.1.3	Физическая химия
3.1.4	Общая и неорганическая химия
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Машины и аппараты химических производств
3.2.2	Проектирование энерго- и ресурсосберегающих производств
3.2.3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

Знать:

Уровень 1	Устройство двигателей внутреннего сгорания Паросиловых установок и котельных установок Методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и с учетом законов термодинамики.
Уровень 2	Физический смысл понятий и особенностей термодинамических процессов Основные принципы термодинамического и эксергетического анализа циклов тепловых двигателей и паросиловой установки Устройство двигателей внутреннего сгорания
Уровень 3	Термодинамические основы процессов в открытых системах Основные законы термодинамики и их следствия

Уметь:

Уровень 1	Систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт. Участвовать в работе над инновационными проектами.
Уровень 2	Использовать is-диаграмму водяного пара при решении проблемных задач.

	Использовать таблицы свойств воды и водяного пара и Id-диаграмму влажного воздуха при решении задач.
Уровень 3	Решать задачи по термодинамическим законам для открытых систем.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками решения задач по термодинамическим законам для открытых систем.
Уровень 2	Навыками использования is-диаграммы водяного пара, таблиц свойств воды и водяного пара и Id-диаграммой влажного воздуха при решении задач.
Уровень 3	Способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	Устройство двигателей внутреннего сгорания
Уровень 2	Устройство паросиловых установок и котельных установок
Уровень 3	Методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и с учетом законов термодинамики.
Уметь:	
Уровень 1	Использовать таблицы свойств воды и водяного пара и Id-диаграмму влажного воздуха при решении задач.
Уровень 2	Систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт.
Уровень 3	Участвовать в работе над инновационными проектами.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками решения задач по термодинамическим законам для открытых систем.
Уровень 2	Навыками использования is-диаграммы водяного пара, таблиц свойств воды и водяного пара и Id-диаграммой влажного воздуха при решении задач.
Уровень 3	Способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	Термодинамические основы процессов в открытых системах
4.1.2	Основные законы термодинамики и их следствия
4.1.3	Физический смысл понятий и особенностей термодинамических процессов
4.1.4	Основные принципы термодинамического и эксергетического анализа циклов тепловых двигателей и паросиловой установки
4.1.5	Устройство двигателей внутреннего сгорания
4.1.6	Устройство паросиловых установок и котельных установок
4.1.7	Методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и с учетом законов термодинамики.
4.2	Уметь:
4.2.1	Решать задачи по термодинамическим законам для открытых систем.
4.2.2	Использовать is-диаграмму водяного пара при решении проблемных задач.
4.2.3	Использовать таблицы свойств воды и водяного пара и Id-диаграмму влажного воздуха при решении задач.
4.2.4	Систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт.
4.2.5	Участвовать в работе над инновационными проектами.

4.3	Владеть:
4.3.1	Навыками решения задач по термодинамическим законам для открытых систем.
4.3.2	Навыками использования is-диаграммы водяного пара, таблиц свойств воды и водяного пара и Id-диаграммой влажного воздуха при решении задач.
4.3.3	Способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Предмет технической термодинамики. Основные положения технической термодинамики. /Тема/						
	Параметры состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. /Лек/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач с использованием уравнения состояния идеального газа. /Пр/	3	1	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач с использованием уравнения Ван-дер-Ваальса. Участие в работе над инновационными проектами. /Ср/	3	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Теплота и работа как форма передачи энергии. Внутренняя энергия. /Тема/						
	Расчет теплоты, работы и внутренней энергии идеального газа. /Лек/	3	0,5	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по определению теплоты, работы и внутренней энергии идеального газа. /Пр/	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Графическое определение теплоты и работы. Участие в работе над инновационными проектами. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Раздел 2. Термодинамические процессы.						
2.1	Расчет адиабатных, изохорных, изобарных, изотермических и политропных процессов в закрытых системах. /Тема/						
	Анализ термодинамических процессов. /Лек/	3	0,5	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по термодинамическим процессам изменения состояния идеального газа. /Пр/	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по политропному процессу. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Анализ основных процессов в открытых системах, построение PV-диаграммы. /Тема/						
	Термодинамические процессы в открытых системах. /Лек/	3	0,5	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач. Обратимые процессы. /Пр/	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Неравновесные процессы. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта. /Ср/	3	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Законы термодинамики.						
3.1	Первый, второй и третий законы термодинамики. /Тема/						

	Математическое выражение законов термодинамики. /Лек/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач. Законы термодинамики. /Пр/	3	1	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Вечные двигатели 1-го и 2-го рода. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта. /Ср/	3	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Понятие энтропии, построение TS-диаграммы. /Тема/						
	Определение энтропии. /Лек/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач. Построение TS-диаграммы. /Пр/	3	1	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Энтропия как мера числа микросостояний. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта. /Ср/	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Циклические процессы преобразования теплоты в работу.						
4.1	Тепловые двигатели. Цикл Отто, цикл газотурбинной установки, цикл Дизеля. /Тема/						
	Термодинамический анализ циклических процессов. /Лек/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет цикла Отто. /Пр/	3	1	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Расчет цикла газотурбинной установки. Моделирование технических объектов и технологических процессов. /Ср/	3	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Цикл Карно. Термический КПД цикла. /Тема/						
	Термодинамический анализ цикла Карно. /Лек/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по определению термодинамического КПД цикла. /Пр/	3	1	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Термодинамический КПД цикла ГТУ. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта. /Ср/	3	2	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 5. Термодинамические свойства воды и водяного пара.						
5.1	Изображение процесса парообразования на ТР-, РV- и is-диаграммах. Тройная и критическая точки. Энтальпия. /Тема/						
	Термодинамические закономерности процесса парообразования. /Лек/	3	0,5	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач. Энтальпия. /Пр/	3	1	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач с помощью is-диаграммы водяного пара. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта. /Ср/	3	6	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Паросиловая установка, цикл Ренкина. /Тема/						

	Термодинамический анализ цикла паросиловой установки. /Лек/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач. Цикл Ренкина. /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Реальный цикл Ренкина. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта. /Ср/	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.3	Истечение паров из сопел и насадков. Дросселирование. /Тема/						
	Термодинамические процессы в конфузоре, диффузоре, сопле Лаваля. /Лек/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по изменению состояния идеального газа в сопле Лаваля. /Пр/	3	0,5	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Дросселирование газов и паров. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта. /Ср/	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.4	Эксергетический анализ цикла паросиловой установки. /Тема/						
	Эксергетический КПД аппаратов паросиловой установки. /Лек/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет эксергии рабочего тела. /Пр/	3	0,5	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Анергия. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта. /Ср/	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Раздел 6. Холодильные машины (установки).						
6.1	Цикл воздушной холодильной установки. /Тема/						
	Термодинамический анализ цикла воздушной холодильной установки. /Лек/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет параметров рабочего тела. /Пр/	3	0,5	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Графическое изображение цикла на PV и TS-диаграммах. Участие в работе над инновационными проектами. /Ср/	3	7	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Цикл парокомпрессионной холодильной установки. /Тема/						
	Термодинамический анализ цикла парокомпрессионной холодильной установки. /Лек/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет параметров рабочего тела. /Пр/	3	0,5	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Сравнительный анализ холодильных установок. Участие в работе над инновационными проектами. /Ср/	3	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 7. Свойства влажного воздуха						
7.1	Id-диаграмма влажного воздуха. /Тема/						
	Термодинамические параметры влажного воздуха. /Лек/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет процесса сушки. /Пр/	3	0,5	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Решение задач с помощью Id-диаграммы влажного воздуха. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта. /Ср/	3	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Компрессоры. Ступени компрессора. /Тема/						
	Полиτροпный процесс в компрессорах. /Лек/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет изменения состояния идеального газа в компрессоре. /Пр/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет трехступенчатого компрессора. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта. /Ср/	3	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	/КР/	3	2	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	/Экзамен/	3	7	ОПК-1 ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Предмет технической термодинамики (ПК-4).
2. Параметры состояния идеального газа(ПК-4).
3. Изобарная и изохорная теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера(ПК-4).
4. Уравнение Ван-дер-Ваальса(ПК-4).
5. Понятие внутренней энергии идеального газа(ПК-4).
6. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимость(ПК-1).
7. Термодинамическая вероятность(ПК-1).
8. Способы передачи энергии(ПК-4).
9. Понятие эксергии(ПК-1).
10. Закономерности превращения теплоты в работу в тепловых двигателях. КПД цикла(ПК-2).
11. Цикл поршневого двигателя внутреннего сгорания с изохорным подводом теплоты(ПК-2).
12. Принцип действия и характеристики реактивных двигателей(ПК-2).
13. Термоэлектрическая установка(ПК-2).
14. Понятие энтальпии(ПК-2).

15. Понятие энтропия. Уравнение Больцмана для энтропии(ПК-1).
16. Is-диаграмма воды и водяного пара(ПК-2).
17. Термодинамический анализ процессов кипения и испарения. Понятие теплоты парообразования(ПК-2).
18. Дросселирование газов и паров(ПК-2).
19. Закономерности истечения идеального газа из сопла Лаваля(ПК-2).
20. Цикл Карно(ПК-2).
21. Цикл Ренкина на is-диаграмме(ПК-1).
22. Способы увеличения кпд цикла Ренкина(ПК-1).
23. Принципиальная схема паросиловой установки(ПК-1).
24. Реальный цикл паросиловой установки(ПК-1).
25. Тепловой насос(ПК-4).
26. Истечение газов и паров из насадков(ПК-1).
27. Цикл газотурбинной установки с изобарным подводом теплоты. Регенерация(ПК-2).
28. Цикл парокompрессионной холодильной установки(ПК-4).
29. Первый закон термодинамики(ПК-1).
30. Второй закон термодинамики(ПК-1).
31. Изобарный процесс изменения состояния идеального газа(ПК-1).
32. Изотермический процесс изменения состояния идеального газа(ПК-1).
33. Адиабатный процесс изменения состояния идеального газа(ПК-1).
34. Политропный процесс изменения состояния идеального газа(ПК-1).
35. Изображение термодинамических процессов идеального газа на TS-диаграмме(ПК-1).
36. Агрегатные превращения воды на TP-диаграмме(ПК-2).
37. Свойства влажного воздуха(ПК-1).
38. Расчет параметров влажного насыщенного водяного пара(ПК-2).
39. Свойства водяного пара(ПК-2).
40. Таблицы параметров воды и водяного пара(ПК-2).
41. PV-диаграмма воды и водяного пара. Критическая точка(ПК-2).
42. Поршневые и ротационные компрессоры(ПК-1).
43. Центробежные и осевые компрессоры. Эжектор(ПК-1).
44. Примеры инновационных термодинамических проектов в машиностроении(ПК-4).
45. Моделирование технических объектов с учетом законов термодинамики(ПК-2).
46. Современные достижения в области разработки тепловых машин из отечественного и зарубежного опыта(ПК-1).

6.2. Темы письменных работ

Примерная тематика курсовых работ:

1. Разработка ЭХТС на основе производства серной кислоты из серного колчедана.
2. Разработка ЭХТС на основе производства серной кислоты из серы.
3. Разработка ЭХТС на основе производства азотной кислоты из оксида азота.
4. Разработка ЭХТС на основе производства аммиака.
5. Разработка ЭХТС на основе производства бутилена.
6. Тепловой расчет и эксергетический анализ печей химической промышленности.
7. Эксергетический анализ котлов-утилизаторов.
8. Расчет и эксергетический анализ паро- и теплогенераторов химической технологии.
9. Расчет и эксергетический анализ технологических установок утилизации жидких и газообразных отходов химических производств.
10. Эксергетический анализ простейших ЭХТС.
11. Тепловой расчет и эксергетический анализ абсорбционных, парозежекторных, паровых компрессорных и газовых компрессорных холодильных установок.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Экзаменационные вопросы, тестирование.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бальчугов А. В., Елшин А. И., Ульянов Б. А.	Основы термодинамики: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2002
Л1.2	Кудинов В. А., Карташов Э. М.	Техническая термодинамика: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2007
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бальчугов А. В., Дементьев А. И., Ульянов Б. А.	Энергосбережение в химической технологии: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2005
Л2.2	Щербин С. А., Бальчугов А. В.	Термодинамические циклы двигателей и компрессоров: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бальчугов А. В., Щербин С. А., Дементьев А. И.	Разработка энергохимикотехнологических систем: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л3.2	Бальчугов А. В., Дементьев А. И.	Теоретические основы энерго-и ресурсосбережения в химической технологии: метод. указ. по вып. курсов. раб.	Ангарск: АГТА, 2004
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Овчинников, Ю. В. Основы технической термодинамики/Овчинников Ю.В. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 292 с.: ISBN 978-5-7782-1303-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/549343 – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Епифанов, Е. С. Решение задач по термодинамике : учебно-методическое пособие / Е. С. Епифанов. - Москва : МГАВТ, 2002. - 132 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/400264 . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Барилевич, В. А. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: Учебное пособие / В.А. Барилевич, Ю.А. Смирнов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-005771-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/356818 . – Режим доступа: по подписке.		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС957 от 01 декабря 2016]		
7.3.1.2	Windows Enterprisefor SA ALNG UpgrdSAPk OLV [Договор № 13582/МОС957 от 01 декабря 2016]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов (ауд. 326, К-1). Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 20 шт.; скамья студенческая двухместная – 20 шт. Программное обеспечение: операционная система Windows 10 Education, Office Professional Plus Education. Аудитории для самостоятельной работы. Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «Консультант Плюс».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. При выполнении практических работ по дисциплине обучающиеся должны изучить основные методы расчета, получить навыки работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения контрольных работ. В течение преподавания дисциплины «Техническая термодинамика и теплотехника» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы, как коллоквиумы, контрольные работы. Критерии оценки контрольной работы: глубина и полнота изучения литературы для раскрытия темы вопросов; четкое структурирование текста ответов; полнота рассмотрения вопроса; логичность, связность изложения; соблюдение требований к оформлению работы. Виды самостоятельной работы: решение проблемных задач; составление реферата по заданной теме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2025 г.

И.И. Истомина

Системы управления химико-технологическими процессами

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматизация технологических процессов**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работ 56
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

ктн, доц. каф. АТП, Чистопорова Н.В. 

Рецензент(ы):

ктн, зав.каф. МАХП, Подоплелов Е.В. 

Рабочая программа дисциплины

Системы управления химико-технологическими процессами

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Буйкова Н.В.

Протокол от 01.07.2025 № 5

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование системы знаний, направленных на приобретение студентами умений, связанных с проектированием и эксплуатацией систем автоматического управления, выбором технических средств автоматизации, законов регулирования, методов и способов измерения технологических параметров, определением метрологических характеристик приборов и средств автоматизации, чтением схем автоматизации, необходимых для осуществления видов профессиональной деятельности.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Изучение основных принципов построения и функционирования систем управления;
2.2	освоение методов проектирования и разработки систем управления химико-технологическими процессами с использованием современных технических средств и элементов автоматики;
2.3	изучение принципов действия и возможностей современных технических средств автоматизации;
2.4	умение обоснованно выбирать структуры и схемы систем управления, законы и алгоритмы управления объектами регулирования в процессе разработки систем управления химико-технологическими процессами.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.35
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	Общая химическая технология	
3.1.2	Процессы и аппараты химической технологии	
3.1.3	Введение в информационные технологии	
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Знать:

Уровень 1	основные математические, физические, химические законы, описывающие окружающий мир
Уровень 2	основные математические, физические, химические законы, описывающие окружающий мир, и методы анализа объектов профессиональной деятельности
Уровень 3	основные математические, физические, химические законы, описывающие окружающий мир, и методы анализа и моделирования объектов профессиональной деятельности

Уметь:

Уровень 1	решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний
Уровень 2	решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования
Уровень 3	решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования на продвинутом уровне

Владеть:	
Уровень 1	навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности на пороговом уровне
Уровень 2	навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности на базовом уровне
Уровень 3	навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности на повышенном уровне
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
Уровень 1	принципы поиска информации.
Уровень 2	принципы поиска, критического анализа и синтеза информации.
Уровень 3	принципы поиска, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Уметь:	
Уровень 1	соотносить разнородные явления
Уровень 2	соотносить разнородные явления и систематизировать их
Уровень 3	соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	практическим опытом работы с информационными источниками
Уровень 2	опытом научного поиска
Уровень 3	опытом научного поиска и создания научных текстов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	назначение систем автоматизации производственных процессов;
4.1.2	принципы построения и функционирования систем автоматизации;
4.1.3	свойства технологических процессов как объектов управления;
4.1.4	назначение, принцип действия и область применения наиболее распространенных в отрасли технических средств и систем автоматизации, в том числе ЭВМ и микропроцессорной техники;
4.1.5	методы измерения параметров технологических процессов.
4.2	Уметь:
4.2.1	анализировать свойства технологических процессов с точки зрения их автоматизации;
4.2.2	формировать требования к автоматизации разрабатываемого технологического процесса;
4.2.3	составлять спецификацию на средства автоматизации для конкретного технологического процесса.
4.3	Владеть:
4.3.1	читать и разрабатывать функциональные схемы автоматизации производственных процессов;
4.3.2	выбирать первичные и вторичные средства автоматизации, в том числе простейшие средства автоматизированного контроля и управления.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Управление технологическими процессами						

1.1	Основные понятия управления /Тема/						
	Основные определения. Классификация и структуры САУ. Объекты управления и их свойства. Классификация. Свойства объектов регулирования. Возмущающие воздействия в объектах регулирования /Лек/	5	1	УК-1 ОПК -1	Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
	Объекты управления и их свойства. Тест /Пр/	5	1	УК-1 ОПК -1	Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям и тестированию /Ср/	5	6	УК-1 ОПК -1	Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
1.2	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) /Тема/						
	Назначение, цели и функции. Локальные системы контроля и регулирования (ЛСКР). Системы централизованного контроля и регулирования (СЦКР). Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП) Централизованная структура. Супервизорная структура. Распределённые АСУТП. /Лек/	5	1	УК-1 ОПК -1	Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
	Классификация АСУ ТП. Тест /Пр/	5	1	УК-1 ОПК -1	Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям и тестированию /Ср/	5	6	УК-1 ОПК -1	Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	

1.3	Методы измерения технологических параметров /Тема/						

Методы измерения технологических параметров. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Статические характеристики. Погрешности средств измерений Информация и сигналы. Методы измерения температуры. Термометры расширения. Манометрические термометры. Термоэлектрические термометры. Термопреобразователи сопротивления. Бесконтактные методы измерения температуры. Методы измерения давления. Жидкостные манометры. Деформационные датчики давления. Электрические датчики давления. Методы измерения количества и расхода. Измерение количества жидкости и газа. Счетчики Измерение расхода жидкости и газа. Расходомеры переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления. Вихревые и вихреакустические расходомеры. Электромагнитные расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Расходомеры Кориолиса. Методы измерение уровня. Визуальные, Поплавковые, Буйковые, Гидростатические, Электрические, Радиоизотопные, Ультразвуковые,	5	1	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	

	Волноводные уровнемеры. Методы измерения параметров качества. Измерение концентрации растворов. Газовый анализ. Измерение влажности газов и твердых материалов. /Лек/						
	Тестирование по методам измерения технологических параметров /Пр/	5	2	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям и тестированию /Ср/	5	10	УК-1 ОПК -1	Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
1.4	Элементы проектирования систем автоматизации /Тема/						
	Цели и задачи проектирования. ГОСТ 21.208-2103 "Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах". Спецификация (форма). Пример схемы автоматизации со спецификацией (колонна К-2 ЭЛОУ-АВТ). /Лек/	5	1	УК-1 ОПК -1	Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
	Выбор средств измерений. Построение контуров регулирования. Выбор технических средств для контура по каталогам завода-изготовителя. /Пр/	5	4	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
	Построение схемы автоматизация участка технологического процесса по индивидуальным вариантам /Ср/	5	30	УК-1 ОПК -1	Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	
	Подготовка к зачету /Ср/	5	4	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	

	/Зачёт/	5	4	УК-1 ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Основные понятия управления

1. Что такое автоматическое управление?
2. Дайте понятие ОУ, приведите примеры.
3. Что такое регулируемая величина? Ее значения? Рассогласование?
4. Дайте определение переходному процессу, приведите примеры.
5. По каким критериям можно судить о качестве регулирования?
6. Основные требования, предъявляемые к САР.
7. Основные принципы построения САУ.
8. Какие существуют объекты управления с точки зрения их динамических свойств?
9. Что такое емкость объекта? Коэффициент емкости?
10. Приведите примеры объектов с самовыравниванием.
11. Что такое идеальное самовыравнивание?
12. Количественная оценка способности объекта к самовыравниванию.
13. Что мы называем разгонной характеристикой?
14. Что такое запаздывание объекта? Его виды?
15. Как запаздывание влияет на переходный процесс? На качество регулирования?
16. Что можно считать возмущающим воздействием ОУ?
17. Как возмущение влияет на регулируемую величину?
18. Какие вы знаете устройства для получения информации о состоянии процесса?

Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)

1. Чем характеризуется эффективность функционирования производства?
2. Для чего предназначены системы управления?
3. Приведите классификацию систем управления.
4. Опишите локальную систему контроля и регулирования, приведите схему.
5. Опишите СЦКР, приведите схему.
6. Перечислите функции АСУ ТП.
7. Какие АСУ ТП вы знаете?
8. В чем преимущество супервизорной структуры управления?
9. Что такое распределенная структура АСУ ТП?
10. По какому принципу осуществляется децентрализация?
11. Какие топологические структуры приняты в распределенных АСУ ТП?
12. Сравните кольцевую и шинную топологии РАСУ ТП.
13. Каковы преимущества кольцевой и шинной топологии по сравнению с радиальной?
14. Какие требования предъявляются к организации топологических структур?
15. Назовите компоненты программного обеспечения РАСУ ТП.
16. Какие уровни функционирования РАСУ ТП вы знаете?
17. Что включает в себя аппаратура распределенных систем?
18. Иерархия изображения технологического процесса на экране монитора.

Методы измерения технологических параметров

Методы измерения температуры

1. Дайте определение понятию «температура».
2. Приведите классификацию средств измерения температуры.
3. В чем состоит принцип действия жидкостных термометров?

4. Чем отличаются биметаллические термометры от дилатометрических?
5. Укажите основные конструктивные части манометрических термометров?
6. Укажите типы манометрических термометров.
7. Дайте определение понятию «термоэлектрический эффект».
8. Поясните принцип действия термопары.
9. Что такое холодный и горячий спай термопары?
10. Назовите основные термоэлектродные материалы и типы термопар.
11. У какого из типов термопар градуировочная характеристика близка к линейной?
12. Поясните конструкцию стандартной термопары.
13. Поясните конструкцию милливольтметра?
14. От каких величин зависит угол поворота рамки милливольтметра?
15. Поясните принцип действия потенциометра постоянного тока.
16. Что такое реохорд?
17. Поясните принцип действия термометра сопротивления.
18. Назовите основные материалы для изготовления термометров сопротивления.
19. Поясните конструкцию термометра сопротивления.
20. Какой из термометров сопротивления имеет наибольший диапазон измерения?
21. Какие вторичные приборы могут работать в комплекте с термометром сопротивления?
22. Поясните принцип действия логометра.
23. Поясните принцип действия уравновешенного моста.
24. В чем состоит преимущество трехпроводной схемы подключения термометра сопротивления относительно двухпроводной?
25. Перечислите бесконтактные методы измерения температуры.
26. Назовите преимущества бесконтактных методов измерения температуры.
27. Какие виды излучений испускает нагретое тело?
28. Поясните принцип действия квазимонохроматического пирометра.
29. Что такое тепловизоры?
30. Поясните принцип действия тепловизора.

Методы измерения давления

1. Какие существуют единицы измерения давления?
2. Как классифицируются средства измерения давления?
3. Как классифицируются манометры?
4. Что такое измерительный преобразователь давления и какие преобразователи вы знаете?
5. Что произойдет, если U-образный манометр соединить с полостью, давление в которой ниже атмосферного?
6. От чего зависит погрешность чашечного манометра?
7. Что является чувствительным элементом в деформационных приборах?
8. Назовите недостатки мембранных и сильфонных чувствительных элементов приборов.
9. Основной критерий выбора деформационных преобразователей давления для измерений?
10. Выйдет ли из строя мембранный блок дифманометра, если перепад давления на нем превысит верхний предел измерения?
11. Почему в мембранном разделителе нельзя применять жесткую мембрану?
12. Что такое коэффициент запаса деформационного чувствительного элемента?
13. Что такое жесткость сильфона?
14. Можно ли дифманометром измерить давление, разрежение?
15. Какие электрические датчики давления вы знаете?
16. На чем основан принцип действия пьезоэлектрических датчиков давления? Емкостных датчиков давления?
17. Что лежит в основе работы тензорезисторных преобразователей?
18. Какие существуют тензорезисторные преобразователи?

Методы измерения расхода

1. Как классифицируются счетчики по принципу действия?

2. Назовите основные характеристики счетчиков.
3. На чем основан принцип действия объемных счетчиков?
4. Чем определяется количество жидкости, прошедшей через скоростной счетчик?
5. Какие сужающие устройства относятся к стандартным?
6. Какое из стандартных сужающих устройств дает больший перепад давления при одном и том же расходе?
7. Линеина ли зависимость разности давления до и после диафрагмы от измеряемого расхода?
8. Где наблюдается минимальное давление при измерении расхода методом переменного перепада давления?
9. Что входит в комплект расходомера переменного перепада давления?
10. Будет ли работать ротаметр, если в нем конусную трубку заменить ци-линдрической?
11. Почему перепад давления не зависит от положения поплавка ротаметра и постоянен?
12. Линеина ли зависимость положения поплавка ротаметра от измеряемого расхода?
13. Назовите преимущества измерения расхода бесконтактными методами перед контактными.
14. Почему электромагнитным расходомером нельзя измерять расход неэлектропроводной жидкости?
15. Может ли ультразвуковой расходомер измерить расход неэлектропроводной жидкости?
16. Что является мерой расхода в ультразвуковом расходомере?
17. На каком законе основана работа расходомеров Кориолиса?
18. Что входит в комплект расходомера Кориолиса?
19. Что является мерой расхода в кориолисовом расходомере?
20. На каком принципе основана работа вихреакустического расходомера?
21. Назовите основные отличия вихревых от вихреакустических расходомеров.

Методы измерения уровня

1. На какие основные группы делятся приборы для измерения уровня?
2. Как классифицируются приборы для измерения уровня по принципу действия?
3. На каком принципе основана работа визуальных уровнемеров?
4. Повлияет ли избыточное давление в емкости на показания буйкового уровнемера?
5. Повлияет ли избыточное давление в емкости на показания емкостного уровнемера?
6. На чем основано измерение уровня радиоизотопным уровнемером?
7. Какие свойства измеряемой жидкости оказывают влияние на результат измерения поплавкового уровнемера? Буйкового уровнемера? Радиоизотопного уровнемера?
8. Чем ограничен диапазон измерения буйкового уровнемера?
9. Какие приборы могут быть использованы для измерения уровня гидростатическим способом и почему?
10. Каково назначение уравнительного сосуда при гидростатическом способе измерения уровня?
11. В каких случаях приходится применять бесконтактные уровнемеры?
12. В чем преимущество радиоизотопных уровнемеров? Недостатки?
13. Какие свойства контролируемой среды используются в электрических уровнемерах?
14. В каких случаях нельзя применять радиоизотопные уровнемеры?
15. Влияют ли на результат измерения уровня ультразвуковым методом химические и физические свойства среды?
16. Из каких элементов состоит радарный уровнемер?
17. Поясните принцип действия волноводного уровнемера.
18. В чем состоит основное отличие радарного уровнемера от волноводного?
19. Какие вы знаете сигнализаторы уровня?

Методы измерения параметров качества

1. Какие методы измерения концентрации растворов вы знаете?
2. На чем основан кондуктометрический метод измерения концентрации?

3. Что такое электродный кондуктометр?
4. Что такое электродная измерительная ячейка?
5. На чем основан фотоколориметрический метод измерения концентрации?
6. Что используется в качестве чувствительного элемента фотокалориметра?
7. Каким методом можно измерить pH раствора?
8. На какие группы делятся газоанализаторы?
9. Что является мерой концентрации в термокондуктометрическом газоанализаторе?
10. Концентрацию каких газов можно определить термокондуктометрическим газоанализатором?
11. В каком газоанализаторе используется свойство кислорода притягиваться магнитным полем?
12. Какой метод используется в термоманитном газоанализаторе?
13. Какие методы измерения влажности вы знаете?
14. Что является основой психрометрического метода?
15. Где применяется сорбционно-кулонометрический влагомер?
16. На чем основан кондуктометрический метод измерения влажности?

6.2. Темы письменных работ

Автоматизация участка технологического процесса по индивидуальным вариантам

6.3. Фонд оценочных средств

Приведен в отдельном документе

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по практическим работам, тесты, зачет.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кулаков М. В.	Технологические измерения и приборы для химических производств: учеб. для вузов по спец. "Автоматизация и компл. механизация хим.-технолог. проц."	М.: ООО ИД "Альянс", 2008
Л1.2	Беспалов А. В., Харитонов Н. И.	Системы управления химико-технологическими процессами: учебник	М.: ИКЦ "Академкнига", 2007

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лапшенков Г. И., Полоцкий Л. М.	Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. Технические средства и лабораторные работы: учеб. пособие	М.: Химия, 1988

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Чистофорова Н. В., Колмогоров А. Г.	Технические измерения и приборы. Измерение теплоэнергетических параметров: учеб. пособие для студентов дневной и заочной формы обуч. спец. 220301 "АТП"	Ангарск: АГТА, 2008
Л3.2	Чистофорова Н. В.	Системы управления химико-технологическими процессами: метод. указ. по выполн. лабор. работ для студ. днев. и заочн. форм обуч. технол. факультета спец. 17.05, 25.03, 25.04	Ангарск: АГТА, 2000

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Федоров, А. Ф. Система управления химико-технологическими процессами : учебное пособие / А. Ф. Федоров, Е. А. Кузьменко. - 2-е изд. - Томск : Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 224 с. - ISBN 978-5-4387-0552-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/701893
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.2	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.4	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Windows Enterprise for SA ALNG UpgrdSAPk OLV [Договор № 13582/МОС957 от 01 декабря 2016]
7.3.1.7	Office Professional Plus Education [Сублицензионный договор № 28451/МОС2957 от 5 декабря 2018 г.]
7.3.1.8	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 01 декабря 2016]
7.3.1.9	Kaspersky Endpoint Security [Сублицензионный договор № 201/ИПК536 от 21 ноября 2017 г.]
7.3.1.10	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.1.11	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.1.12	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]
7.3.1.13	Microsoft Windows [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]
7.3.1.14	Kaspersky Endpoint Security [Сублицензионный договор № 292-ИПК 495 от 4.12.2018]
7.3.1.15	nanoCAD Plus 8.0 [Сертификат пользователя программы для ЭВМ Серийный номер NC80P-02908 с 29.07.2016 года по 14.06.2021 года]
7.3.1.16	nanoCAD Plus 10.0 [Сертификат пользователя программы для ЭВМ Серийный номер NC100P-02580]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	405 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная).
8.2	Мультимедийное оборудование (проектор Optoma EX550 DLP 3D, экран Lumien 153*203), мобильный ПК Acer Extensa 7620G.
8.3	434 Учебная аудитория для проведения практических занятий. Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная).

8.4	Оборудование: 1 ПК (преподавательский) с выходом в Интернет; 10 компьютеров-моноблоков IRU Office N2105 (i3 4160/ 4Gb/ SSD 60Gb/HDG4400/ DVDRW/CR/ 21,5" 1920x1080). Мультимедийное оборудование (проектор LG DX325, экран переносной); сканер Mustek Paragon; шкаф системы управления SIEMENS S7-300; 5 контроллеров SIEMENS S7-200, 4 комплекта лабораторного оборудования «Основы теории автоматического управления», сетевое оборудование.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами» является одной из основных дисциплин, завершающих подготовку бакалавра.

Программа предусматривает лекционные занятия (18 ч.), практические занятия (18 ч.), самостоятельную работу студентов.

Лекционные занятия

На лекционных занятиях преподаватель должен в достаточно полном объеме ознакомить студентов с теоретическими основами курса и продемонстрировать возможное практическое применение полученных знаний при разработке проектной документации.

Сложность подачи лекционного материала заключается в том, что правила выполнения проектной документации изложены в нормативных документах, которые по своей структуре и языку сложны для восприятия студентов и часто не содержат однозначных вариантов решения конкретных проблем, оставляя право выбора за проектировщиком. Кроме того, разработка проекта автоматизации предполагает выбор технических средств, используемых в проекте, что требует от студента достаточно глубоких знаний и хороших практических навыков в области технических измерений и технических средств автоматизации. Поэтому на лекционных занятиях необходимо связать изложение требований к выполнению проектных документов, содержащихся в нормативных документах, с решением конкретных задач, возникающих при выполнении проекта. Выбор проектных решений желательно обсудить с аудиторией, обосновывая достоинства и недостатки предлагаемых вариантов. Лекции необходимо сопровождать показом чертежей, которые должны наглядно демонстрировать возможные варианты проектных решений.

Практические занятия.

Задачей практических занятий является подготовка студентов к самостоятельному решению проектных задач, которые возникают в процессе выполнения задания на самостоятельную работу, а затем дипломного проекта.

Для самостоятельного выполнения заданий требуется, чтобы студент овладел методами разработки основных проектных документов. Практические занятия предполагают детальный анализ возможных проектных решений на примере реальной проектной документации. Кроме этого, студенты должны получить навыки работы с нормативными документами и каталогами.

Итоговой формой контроля является зачет и раздел "Автоматизация" в ВКР.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Техническая механика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Управление на автомобильном транспорте**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144

в том числе:

аудиторные занятия 10

самостоятельная работ 125

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:

экзамены 4

курсовые проекты 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4		4	
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	125	125	125	125
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

дтн, проф. каф. УАТ, Черепанов А.П.



Рецензент(ы):

ктн, зав. каф. МАХП, Подоплелов Е.В.



Рабочая программа дисциплины
Техническая механика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Приобретение комплекса знаний, умений, навыков в области анализа и инженерных расчетов деталей и узлов машин, проектирования машин и механизмов с учетом совокупности требований, предъявляемых к изделиям машиностроения.

2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение конструкций, принципов работы деталей и узлов машин, инженерных расчетов по критериям работоспособности, основ проектирования и конструирования;
2.2	формирование умения применять методы анализа и стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машин;
2.3	формирование навыков инженерных расчетов и проектирования типовых узлов машиностроительных конструкций, разработки конструкторской документации.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.36	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Материаловедение
3.1.2	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.1.3	Теоретическая механика
3.1.4	Машинная инженерная графика
3.1.5	Сопротивление материалов
3.1.6	Высшая математика
3.1.7	Технология конструкционных материалов
3.1.8	Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии
3.1.9	Физика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Измельчение в химической промышленности
3.2.2	Технология машиностроения
3.2.3	Монтаж и ремонт технологического оборудования
3.2.4	Надежность химического оборудования
3.2.5	Компьютерное проектирование оборудования отрасли

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;

Знать:

Уровень 1	общие принципы выбора типовых деталей технологических машин и оборудования с использованием справочной литературы и стандартов;
Уровень 2	общие принципы конструирования типовых деталей технологических машин и оборудования с использованием справочной литературы и стандартов;
Уровень 3	методы расчета типовых деталей технологических машин и оборудования с использованием справочной литературы и стандартов;

Уметь:

Уровень 1	выбирать типовые детали и узлы технологических машин и оборудования с использованием справочной литературы и стандартов;
Уровень 2	конструировать типовые детали и узлы технологических машин и оборудования с использованием справочной литературы и стандартов;

Уровень 3	рассчитывать типовые детали и узлы технологических машин и оборудования с использованием справочной литературы и стандартов;
Владеть:	
Уровень 1	методами выбора типовых деталей и узлов технологических машин и оборудования с использованием справочной литературы и стандартов;
Уровень 2	методами конструирования типовых деталей и узлов технологических машин и оборудования с использованием справочной литературы и стандартов;
Уровень 3	методами расчета типовых деталей и узлов технологических машин и оборудования с использованием справочной литературы и стандартов;
ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	
Знать:	
Уровень 1	методы выбора механизмов и узлов технологических машин и оборудования по конструктивным признакам;
Уровень 2	основные методы подбора механизмов и узлов технологических машин и оборудования по технологическим параметрам;
Уровень 3	основы решения задач по освоению и внедрению механизмов и узлов технологических машин и оборудования;
Уметь:	
Уровень 1	выбирать механизмы и узлы технологических машин и оборудования по конструктивным признакам;
Уровень 2	подбирать механизмы и узлы технологических машин и оборудования по технологическим параметрам;
Уровень 3	решать задачи по освоению и внедрению механизмов и узлов технологических машин и оборудования;
Владеть:	
Уровень 1	методами расчета механизмов и узлов технологических машин и оборудования по конструктивным признакам;
Уровень 2	методами расчета механизмов и узлов технологических машин и оборудования по технологическим параметрам;
Уровень 3	основами решения задач по освоению и внедрению механизмов и узлов технологических машин и оборудования;
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	устройство, принцип работы механизмов, типовых деталей и узлов машин;
Уровень 2	основы расчетов деталей и узлов машин по критериям работоспособности;
Уровень 3	принципы выбора и конструирования типовых деталей машин с использованием справочной литературы и стандартов;
Уметь:	
Уровень 1	применять методы анализа машиностроительных конструкций;
Уровень 2	применять стандартные методы расчета деталей и узлов машин;
Уровень 3	проектировать детали и узлы машин в соответствии с техническими заданиями с использованием средств автоматизации проектирования и справочной литературы;
Владеть:	
Уровень 1	навыками анализа устройства и принципа работы механизмов и узлов технологических машин и оборудования;
Уровень 2	навыками расчетов и проектирования типовых деталей механизмов и узлов технологических машин и оборудования;
Уровень 3	навыками разработки конструкторской документации механизмов и узлов технологических машин и оборудования с использованием справочной литературы и стандартов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	Общие принципы конструирования типовых деталей технологических машин
4.2	Уметь:
4.2.1	Конструировать типовые детали и узлы технологических машин
4.3	Владеть:
4.3.1	Методами расчета и конструирования механизмов и узлов технологических машин

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы проектирования механизмов и машин						
1.1	Классификация и основные требования к деталям и узлам машин /Тема/						
	Классификация машин и механизмов. Типовые детали и узлы машин общего назначения. Классификационные признаки узлов и деталей. Требования к деталям и узлам машин: функциональные, эксплуатационные, производственно-технологические, эргономические. Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Виды и причины нарушения работоспособности. /Ср/	4	6	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Принципы и методы проектирования, стадии разработки /Тема/						

	Общие задачи и принципы проектирования. Инженерные расчеты – органическая составляющая проектирования. Расчетные схемы и расчетные модели. Проектные и проверочные расчеты. Принцип расчета деталей машин по критериям работоспособности. /Ср/	4	6	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Соединения деталей машин						
2.1	Резьбовые соединения /Тема/						
	Резьбовые соединения: характеристика, применение. Классификация и основные параметры резьбы. /Лек/	4	1	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Усилия в винтовой паре, коэффициент полезного действия. Виды повреждений и критерии работоспособности резьбовых соединений. /Пр/	4	1	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Шпоночные соединения /Тема/						
	Общая характеристика, применение. Расчет и конструирование напряженного соединения клиновыми шпонками. Расчет и конструирование ненапряженного соединения призматическими, сегментными и цилиндрическими шпонками. /Ср/	4	6	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Шлицевые соединения /Тема/						

	Характеристика, применение. Классификация. Способы центрирования. Расчет и конструирование. /Ср/	4	6	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Клеммовые соединения /Тема/						
	Общая характеристика, назначение. Особенности и классификация клемм. Расчет и конструирование. /Ср/	4	6	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Штифтовые и профильные соединения /Тема/						
	Конструкции, применение, расчет на прочность. /Ср/	4	6	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Заклепочные соединения /Тема/						
	Назначение, классификация, критерии работоспособности, особенности расчета. /Ср/	4	6	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Сварные соединения /Тема/						
	Характеристика и применение. Виды повреждений и критерии работоспособности. Допускаемые напряжения. Расчет и конструирование соединений, выполненных стыковыми и угловыми швами. /Ср/	4	7	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Паяные и клеевые соединения /Тема/						

	Общая характеристика, применение, особенности расчета. /Ср/	4	6	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.9	Прессовые соединения /Тема/						
	Применение, особенности технологии сборки. Виды повреждений и критерии работоспособности. Несущая способность цилиндрических соединений при нагружении осевой силой, изгибающим и крутящим моментами. Основы расчета натяга, выбор посадки. /Ср/	4	6	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Механические передачи						
3.1	Зубчатые передачи /Тема/						
	Классификация, характеристики, применение. Основы теории зубчатого зацепления. Основные параметры зубчатых передач. Конструкции зубчатых колес. Особенности геометрии и кинематики прямозубых, косозубых и шевронных эвольвентных цилиндрических передач. Силы в зацеплении. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Виды и причины повреждений зубчатых передач, критерии работоспособности. Материалы зубчатых колес, термообработка, допускаемые напряжения. Расчет зубьев на контактную прочность и изгиб. /Пр/	4	1	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Планетарные передачи /Тема/						

	Основная характеристика, конструкции, особенности расчета. /Ср/	4	6	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Червячные передачи /Тема/						
	Применение, характеристика, классификация. Геометрия и кинематика червячной передачи, передаточное отношение. Скольжение и трение в червячной передаче. Особенности конструкции и параметры червяков и червячных колес. Силы в зацеплении. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Виды отказов и критерии работоспособности. Особенности расчета передач на контактную выносливость и изгиб. Материалы и допускаемые напряжения. Коэффициент полезного действия. Тепловой расчет. /Пр/	4	1	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Винтовые передачи /Тема/						
	Назначение, классификация, характеристика. /Ср/	4	6	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Цепные передачи /Тема/						
	Применение и принцип работы. Основные параметры и характеристики. Типы и конструкции цепей. Особенности кинематики и динамики. /Ср/	4	7	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Волновые передачи /Тема/						

	Общие сведения, основы конструкции, расчет. /Ср/	4	6	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Рычажные передачи /Тема/						
	Применение, виды механизмов, основные характеристики. /Ср/	4	6	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.8	Ременные передачи /Тема/						
	Применение, типы передач, принцип работы, основные параметры и характеристики. Геометрия и кинематика передач. Упругое скольжение. Силы и напряжения в ремне. Критерии работоспособности. Расчет передачи по тяговой способности и на долговечность. Пути повышения работоспособности. /Ср/	4	7	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.9	Фрикционные передачи /Тема/						
	Применение, принцип работы, классификация. Кинематические и силовые зависимости. Критерии работоспособности. Расчет на контактную выносливость и износ. Фрикционные вариаторы: назначение, виды, характеристики. /Ср/	4	7	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Поддерживающие изделия						
4.1	Корпусные детали /Тема/						

	Конструкции и особенности корпусных деталей механизмов. Корпусные детали редукторов, их основные элементы и материалы для их изготовления. Смазочные и уплотнительные устройства. /Ср/	4	7	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Валы и оси /Тема/						
	Назначение, классификация, конструкции. Критерии работоспособности. Особенности проектирования, материалы. Составление расчетной схемы, нагрузки. Расчет валов на статическую и усталостную прочность. /Ср/	4	6	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Подшипники /Тема/						
	Подшипники качения: применение, конструкции, классификация, обозначение. Сравнительные характеристики основных типов подшипников. Виды повреждений и критерии работоспособности. Определение эквивалентной нагрузки. Практический подбор и расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Конструкции подшипниковых узлов. Способы фиксации валов с помощью подшипников качения. Способы смазывания. Уплотнительные устройства. /Лек/	4	1	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Подшипники скольжения: применение, конструкции, материалы вкладышей. Смазочные материалы, способы смазки, режимы трения. Виды отказов и критерии работоспособности. /Пр/	4	1	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Муфты /Тема/						
	Назначение механических муфт, конструкции, подбор, сравнительная характеристика. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт. Упругие элементы муфт: классификация, материалы, основные параметры. /Ср/	4	6	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	/Экзамен/	4	9	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	В соответствии с учебным планом студентами выполняется курсовой проект по теме «Проектирование механического привода с двухступенчатым редуктором» по индивидуальным заданиям. Техническое задание содержит кинематическую схему привода и исходные данные для расчета. /КП/	4		ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Компетенции ОПК-1, ОПК-9, ОПК-13.

1. Классификация машин и механизмов.

2. Этапы проектирования машин и механизмов.
3. Основные требования, предъявляемые к проектируемым объектам.
4. Основные критерии работоспособности машин и механизмов.
5. Конструкционные материалы в машиностроении. Области применения различных материалов.
6. Технологические требования к деталям машин.
7. Понятие взаимозаменяемости, унификации и стандартизации.
8. Понятие размеров и допусков.
9. Надежность машин и критерии ее оценки.
10. Порядок расчета деталей на прочность. Выбор допускаемых напряжений.
11. Конструкции и расчет заклепочных соединений.
12. Виды сварки. Типы сварных соединений.
13. Расчет стыковых и нахлесточных швов.
14. Расчет тавровых сварных соединений.
15. Основные типы резьб и область их применения.
16. Расчет резьбы на прочность. Определение высоты гайки.
17. Расчет болтов на прочность.
18. Шпоночные соединения. Конструкции шпонок и их расчет.
19. Конструкция и расчет шлицевых соединений.
20. Соединения с натягом. Расчет прочности соединений при действии осевой силы и крутящего момента.
21. Общая характеристика и классификация механических передач.
22. Устройство и расчет ременной передачи. Типы ремней.
23. Устройство и расчет цепной передачи.
24. Общая характеристика зубчатых передач.
25. Материалы и термообработка зубчатых колес. Влияние твердости зубьев на размеры зубчатых колес.
26. Определение допускаемых контактных напряжений и изгиба при расчете зубчатых колес.
27. Особенности расчета на прочность конических зубчатых колес.
28. Порядок расчета прямозубой передачи.
29. Порядок расчета косозубой передачи.
30. Устройство и основные характеристики червячных передач.
31. Порядок расчета червячных передач.
32. Устройство валов и осей и их назначение. Расчетные схемы.
33. Порядок расчета валов и осей. Выбор допускаемых напряжений.
34. Классификация опор для валов и осей. Сравнительная оценка подшипников скольжения и качения.
35. Конструкции подшипников скольжения и их расчет.
36. Конструкции подшипников качения и их расчет.
37. Назначение и классификация муфт.
38. Выбор типа муфт для быстроходных и тихоходных валов.
39. Конструкции компенсирующих муфт.
40. Классификация самоуправляемых муфт.
41. Назначение смазочных материалов.
42. Материалы для изготовления корпусов, станин, рам.

6.2. Темы письменных работ

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Компетенции ОПК-1, ОПК-9, ОПК-13.

В соответствии с учебным планом студентами выполняется курсовой проект по теме «Проектирование механического привода с двухступенчатым редуктором» по индивидуальным заданиям. Техническое задание содержит кинематическую схему привода и исходные данные для расчета. Проект включает в себя расчетную и графическую части с последующей его защитой.

Содержание расчетной части:

- кинематический и силовой расчеты привода;
- расчет и конструирование передач;
- эскизное проектирование редуктора;

- расчет и конструирование валов;
- подбор и расчет подшипников качения;
- расчет и конструирование соединений деталей вращения;
- подбор муфт;
- организация системы смазки редуктора.

Расчеты оформляются в виде расчетно-пояснительной записки (формат А4), основными структурными разделами которой являются: титульный лист, оглавление, техническое задание, введение, проектные и проверочные расчеты, заключение, библиографический список, спецификация, приложения.

Объем графической части:

- эскизная компоновка редуктора (А1 или А2);
- сборочный чертеж редуктора (А1 или А0);
- детализовка сборочного чертежа – крышка редуктора, выходной вал, тихоходное колесо (А1);
- общий вид привода (А1);
- сборочный чертеж узла (А1).

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается во вкладке «Приложение».

6.4. Перечень видов оценочных средств

Форма контроля - экзамен (тесты), Курсовой проект.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Марченко С. И., Марченко Е. П., Логинова Н. В.	Прикладная механика: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2006
Л1.2	Ерохин М. Н.	Детали машин и основы конструирования: учеб. пособие	М.: КолосС, 2005
Л1.3	Куклин Н. Г., Куклина Г. С., Житков В. К.	Детали машин: учебник	М.: Высш. шк., 2005

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Иванов М. Н.	Детали машин: учеб. для вузов	М.: Высш. шк., 1991
Л2.2	Чернавский С. А.	Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие	М.: Альянс, 2005
Л2.3	Чернилевский Д. В.	Детали машин. Проектирование приводов технологического оборудования: учеб. пособие	М.: Машиностроение, 2002
Л2.4	Вагнер В. А., Звездаков В. П., Тюняев А. В., Шпак А. И.	Детали машин: учебник	Барнаул: ОАО ИПП "Алтай", 2007
Л2.5	Тимофеев С. И.	Детали машин: учебное пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2007

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Зайцев В. И., Муссакаев О. П., Луданова Е. П.	Прикладная механика и детали машин: метод. указ. по вып. лабораторных работ	Ангарск: АГТА, 2003

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.2	Муссакаев О. П., Свиридов Д. П., Чикалина В. К.	Расчет соосных цилиндрических редукторов: метод. указ. для выполнения курсового проекта по деталям машин	Ангарск: АГТА, 2012
ЛЗ.3	Муссакаев О. П., Чикалина В. К.	Прикладная механика: методические указания для бакалавров заочной формы обучения	Ангарск: АнгТУ, 2017
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Прикладная механика : учеб. пособие / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко [и др.]. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 2-е изд., доп. и перераб. — 339 с. - URL: https://znanium.com/catalog/product/792243		
Э2	Жуков, В.А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.А. Жуков. - Москва : Инфра-М; Znanium.com, 2015. - 416 с. - URL: https://znanium.com/catalog/product/504627		
Э3	Яцун, С. Ф. Кинематика, динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры: Учебное пособие / С.Ф. Яцун, В.Я. Мищенко, Е.Н. Политов. - Москва : Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 208 с. - URL: https://znanium.com/catalog/product/314716		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.6	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]		
7.3.1.7	Mathcad Education - University Edition [Договор № П-081/2020 от 08.12.2020]		
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]		
7.3.1.9	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]		
7.3.1.10	Microsoft Windows [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.4	Техэксперт		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	1. Мультимедийные аудитории.
8.2	2. Специализированные кабинеты и лаборатории.
8.3	3. Виртуальные аналоги специализированных кабинетов и лабораторий.
8.4	4. Библиотека.
8.5	5. Справочно-правовая система «Консультант+».
8.6	6. Электронная информационно-образовательная среда университета.
8.7	7. Специализированное программное обеспечение.
8.8	8. Локальная сеть с выходом в Интернет.

8.9	665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, ауд. 314
8.10	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов
8.11	Технические средства обучения:
8.12	1. Мультимедиа проектор – 1 шт.
8.13	2. Экран – 1 шт.
8.14	3. Монитор преподавателя – 1 шт.
8.15	4. Системный блок – 1 шт.
8.16	Специализированная мебель:
8.17	1. Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.18	2. Стул преподавателя – 1 шт.
8.19	3. Стол преподавателя – 1 шт.
8.20	4. Стол аудиторный – 17 шт.
8.21	5. Скамья студенческая двухместная – 17 шт.
8.22	6. Кафедра напольная – 1 шт.
8.23	665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, ауд. 218
8.24	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов
8.25	Технические средства обучения:
8.26	1. Модели и приборы лаборатории ПМ – 50 ед.;
8.27	2. Стенды с наглядными пособиями
8.28	Специализированная мебель:
8.29	1. Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.30	2. Стул преподавателя – 1 шт.
8.31	3. Стол преподавателя – 1 шт.
8.32	4. Стол аудиторный – 11 шт.
8.33	5. Стулья – 22 шт.
8.34	6. Стеллаж лабораторный – 2 шт.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными методами используются инновационные технологии. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий способствует реализации компетентностного подхода в обучении.

Лекции обеспечивают формирование компонентов компетенций через предметное содержание конкретного модуля дисциплины. На лекциях студенты вовлекаются в обсуждение излагаемых проблем, отвечают на вопросы преподавателя. Лекции сориентированы на формирование мотивации обучения путем пробуждения интереса к предмету, поощрения активного участия в учебном процессе, учета мнений обучающихся.

Практические занятия направлены на практическое освоение и закрепление теоретических знаний, развитие творческих навыков, формирование умений. С использованием активных методов обучения проводится большинство занятий: решение задач, обсуждение вопросов, связанных с курсовым проектированием, обсуждение теоретического материала, изучаемого самостоятельно. Практические занятия позволяют реализовывать элементы индивидуального обучения с учетом способностей, опыта и интересов студентов.

Курсовой проект, выполняемый в рамках внеаудиторной самостоятельной работы студентов, позволяет закрепить навыки конструирования, приобрести опыт проектирования конкретных технических объектов, совершенствовать навыки графического оформления результатов проектирования. При выполнении курсового проекта используются знания из разных областей, что является проявлением междисциплинарных связей.

Используемые информационные технологии позволяют расширить доступ к образовательным

ресурсам, увеличить контактное взаимодействие с преподавателем, провести объективный контроль знаний студентов. Компьютерная техника, как средство организации деятельности, применяется на аудиторных занятиях, а также при самостоятельной работе студентов. В течение всего периода обучения предусмотрены консультации и взаимодействие с преподавателем.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2025 г.

И.И. Истомина

Подъемно-транспортные механизмы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работ 128

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

зачеты 4

курсовые проекты 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	128	128	128	128
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.тн, зав. каф. ПГС, Горбач П.С.



Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.



Рабочая программа дисциплины

Подъемно-транспортные механизмы

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	подготовка специалистов, обладающих знаниями теоретической механики, способных на практике использовать закономерности выигрыша в силе или в скорости для различных механизмов крановых и транспортирующих установок;
1.2	подготовка специалистов, обладающих знаниями поведения конструкционных материалов при различных режимах работы (сопротивление материалов) и способностью применять их на практике при расчёте металлоконструкций грузоподъёмных машин;
1.3	подготовка специалистов, обладающих знаниями основ расчёта гидравлического сопротивления трубопроводов, законов гравитации и способных применить их в расчётах и при выборе соответствующего транспортирующего оборудования без тягового органа.

2. ЗАДАЧИ

2.1	усвоение основных понятий и подходов к расчёту крановых механизмов, механизмов транспортирующих устройств, тормозных систем, оптимального выбора силовых агрегатов и элементов трансмиссии машин.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.37	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Механика жидкости и газа
3.1.2	Теория механизмов и машин
3.1.3	Технологические коммуникации в химических производствах
3.1.4	Сопротивление материалов
3.1.5	Теоретическая механика
3.1.6	Машинная инженерная графика
3.1.7	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Технология машиностроения
3.2.2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.3	Монтаж и ремонт технологического оборудования
3.2.4	Преддипломная практика
3.2.5	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;

Знать:

Уровень 1	Особенности расчета и конструирования деталей и узлов подъемно-транспортных машин
Уровень 2	Стандартные методы расчетов деталей и узлов подъемно-транспортных машин
Уровень 3	Особенности расчета подъемно-транспортных машин с учетом динамических и ветровых нагрузок

Уметь:

Уровень 1	Выполнять расчеты механизмов подъемно-транспортных машин с определением основных размеров

Уровень 2	Выбирать оптимальные режимы рабочих процессов и необходимых для реализации этих режимов элементов привода механизмов с учетом особенностей эксплуатации
Уровень 3	Разрабатывать конструкторскую документацию при проектировании подъемно-транспортных машин
Владеть:	
Уровень 1	Навыками самостоятельной работы по расчету и конструированию подъемно-транспортных машин и механизмов
Уровень 2	Навыками критической оценки принятых конструктивных решений узлов, механизмов, металлических конструкций, так и в целом ГПМ
Уровень 3	Навыками оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД
ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;	
Знать:	
Уровень 1	Правила устройства и безопасной эксплуатации подъемно-транспортных машин
Уровень 2	Основные мероприятия, обеспечивающие надежность элементов подъемно-транспортных машин на стадии проектирования
Уровень 3	Методы назначения коэффициентов запаса прочности, при проведении прочностных расчетов; факторы влияющие на величину коэффициентов запаса прочности
Уметь:	
Уровень 1	Применять правила устройства и безопасной эксплуатации подъемно-транспортных машин при проектировании
Уровень 2	Выполнять проверочные, проектные расчеты, расчеты на допускаемую нагрузку
Уровень 3	Выявлять концентраторы напряжений и учитывать их влияние на величину фактического коэффициента запаса прочности
Владеть:	
Уровень 1	Знаниями безопасной эксплуатации подъемно-транспортных машин
Уровень 2	Методами расчетов типовых элементов механических приводов на статическую прочность и на сопротивление усталости
Уровень 3	Навыками определять концентраторы напряжений в конструкциях подъемно-транспортных машин
ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	
Знать:	
Уровень 1	Условия использования, назначение подъемно-транспортных машин
Уровень 2	Конструкции, характеристики подъемно-транспортных машин
Уровень 3	Примерное содержание монтажно-наладочных работ для подъемно-транспортных машин
Уметь:	
Уровень 1	Пользоваться специальной литературой, стандартами, справочниками по подъемно-транспортным механизмам
Уровень 2	Проводить расчет производительности машин для реальных режимов эксплуатации
Уровень 3	Осуществлять выбор рациональных режимов работы подъемно-транспортных машин
Владеть:	
Уровень 1	Навыками выбора стандартных узлов для механизмов подъемно-транспортных машин
Уровень 2	Методикой выбора погрузочно-разгрузочных и транспортных машин
Уровень 3	Методами эффективного использования подъемно-транспортных машин в химической промышленности
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
4.1	Знать:

4.1.1	конструкции, современные направления при проектировании и разработке подъемно–транспортных машин, методы и основы их расчета.
4.2	Уметь:
4.2.1	обоснованно выбрать из широкого спектра видов ПТМ наиболее приемлемый тип подъемно-транспортной машины применительно к условиям и задачам транспортной операции;
4.2.2	уметь грамотно произвести расчет привода подъемно-транспортной машины с максимально возможным использованием стандартных изделий в конструкции привода;
4.2.3	выполнить чертежи проектируемой подъемно-транспортной машины в объеме технического предложения.
4.3	Владеть:
4.3.1	методами определения основных эксплуатационных показателей и характеристик подъемно–транспортных машин.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о подъемно-транспортных машинах						
1.1	История развития подъемно-транспортных машин, основные показатели работы /Тема/						
	Краткие сведения из истории подъемно-транспортных машин. Основные направления в развитии подъемно-транспортного машиностроения. /Лек/	4	0,5	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Расчетные нагрузки на грузоподъемные машины. /Пр/	4	1	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Грузоподъемные машины: классификация, основные параметры, и режимы работы ГПМ. Нагрузки, действующие на ГПМ. Правила и нормы Ростехнадзора. /Ср/	4	18	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Раздел 2. Грузоподъемные машины						
2.1	Детали и узлы грузоподъемных машин /Тема/						
	Крюки и петли. Гибкие элементы полиспасты. /Лек/	4	0,5	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	

	Расчет и подбор грузозахватных приспособлений. Расчёт усилий для подъёма груза. /Пр/	4	1	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Барабаны, блоки и звездочки. Специальные грузозахватные приспособления. Грузозахватные приспособления для сыпучих грузов. Классификация канатов, маркировка и расчет. Остановы и тормоза. Тепловой расчет тормоза. /Ср/	4	18	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
2.2	Приводы грузоподъемных машин. /Тема/						
	Типы приводов грузоподъемных машин. Ручной привод. Электрический привод. гидравлический привод. /Лек/	4	0,5	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Ручной привод, расчётные величины усилий на приводных рукоятках и тяговых цепях. /Пр/	4	1	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Типы приводов грузоподъемных машин. Ручной привод. Электрический привод. гидравлический привод. Расчет гидравлического привода. Расчет мощности электрического привода. /Ср/	4	14	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
2.3	Расчет крановых механизмов /Тема/						
	Схемы механизмов. Выбор электродвигателя. Нагрузки в механизмах. /Лек/	4	0,5	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Расчёт крановых механизмов. /Пр/	4	1	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	

	Выбор электродвигателя. Нагрузки в механизмах. /Ср/	4	10	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
2.4	Простейшие типы грузоподъемных машин /Тема/						
	Лебедки. /Лек/	4	0,5	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Расчет лебедки. /Пр/	4	1	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Тали. Домкраты. Современные типы простейших грузоподъемных машин. /Ср/	4	14	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
2.5	Основные конструкции грузоподъемных кранов /Тема/						
	Башенные, мостовые краны. /Лек/	4	1	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Расчет механизмов козлового крана. /Пр/	4	1	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Козловые, порталные, кабельные, пнеumoколесные и гусеничные краны. Металлические конструкции грузоподъемных машин. /Ср/	4	24	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Раздел 3. Транспортирующие машины						
3.1	Машины непрерывного транспорта /Тема/						
	Основные показатели работы машин непрерывного транспорта. Ленточные конвейеры. /Лек/	4	0,5	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

	Расчёт основных параметров транспортирующих машин. /Пр/	4	1	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Расчет конвейера. Цепные конвейера. Элеваторы. Расчет мощности привода ленточного конвейера. Сопротивления движению цепного конвейера. /Ср/	4	18	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.2	Транспортирующие машины без тягового органа /Тема/						
	Расчет винтового транспортера. /Пр/	4	1	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Винтовые транспортеры, пневматические транспортирующие машины. Гравитационные устройства. Качающиеся конвейеры. Пневматические и гидравлические транспортирующие устройства. Вспомогательные устройства к конвейерам. /Ср/	4	12	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Расчет мостового электрического крана. /КП/	4	3	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э7	0	
	/Зачёт/	4	1	ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Общие сведения о подъемно-транспортных машинах. История и основные направления в развитии подъемно-транспортных машин;
2. Классификация грузоподъемных машин. Основные параметры работы грузоподъемных машин;
3. Режимы работы грузоподъемных машин;

4. Нагрузки, действующие на грузоподъемные машины.
5. Крюки и петли. Конструкции. Испытания после изготовления. Нормы браковки. Крюковые обоймы;
6. Специальные захваты. Клещевой, вакуумный захват, конструкции, преимущества и недостатки;
7. Электромагниты. Конструкция, преимущества и недостатки. Грузозахватные приспособления для сыпучих материалов.
8. Тяговые органы грузоподъемных машин. Расчет на прочность стальных канатов;
9. Классификация стальных канатов. Сварные и пластинчатые цепи;
10. Полиспасты, назначение, конструкции. Кратность полиспаста;
11. Скоростные полиспасты, назначение, конструкция, характеристики;
12. Барабаны грузоподъемных машин, конструкция, расчет на прочность. Способы крепления конца каната на барабане;
13. Способы крепления свободного конца каната, свисающего с барабана грузоподъемной машины. Детали грузоподъемных машин: блоки и звездочки, изготовление, расчет.
14. Остановы, назначение. Конструкция храпового останова, расчет;
15. Роликовый останов. Конструкция, расчет;
16. Тормоза, назначение, классификация. Требования к тормозам;
17. Ленточные тормоза. Конструкции простого, дифференциального и суммирующего ленточного тормозов;
18. Колодочные тормоза, конструкции. Схемы одноколодочных тормозов в зависимости от способа крепления рычага тормоза к шарниру и определение тормозного усилия для каждой схемы;
19. Двухколодочный тормоз с длиноходовым электромагнитом. Конструкция, преимущества и недостатки;
20. Двухколодочный тормоз с короткоходовым электромагнитом. Конструкция, преимущества и недостатки;
21. Колодочный тормоз с электрогидравлическим приводом. Конструкция, преимущества и недостатки;
22. Тормоза с осевым усилием. Конструкции.
23. Приводы грузоподъемных машин. Основные сведения;
24. Электрический привод грузоподъемных машин. Конструкция, преимущества и недостатки;
25. Гидравлический привод грузоподъемных машин. Конструкция, преимущества и недостатки;
26. Привод грузоподъемных машин от двигателя внутреннего сгорания. Конструкция, преимущества и недостатки.
27. Конструкция механизма подъема крана. Расчет механизма подъема крана. Определение мощности привода. Тормозного момента;
28. Конструкция механизма передвижения крана. Расчет механизма передвижения крана. Определение мощности привода. Тормозного момента;
29. Конструкция поворотного механизма крана. Расчет поворотного механизма крана. Определение мощности привода. Тормозного момента.
30. Лебедки. Конструкция ручной лебедки;
31. Лебедки электрореверсивные, многоскоростные лебедки;
32. Фрикционные лебедки, лебедки шпильевого типа и их конструкции;
33. Подвесные лебедки - тали, конструкция;
34. Домкраты. Конструкции реечного, винтового и гидравлического домкратов.
35. Башенные краны, назначение, классификация. Конструкция башенного крана с неповоротной башней и поворотным оголовком;
36. Башенные краны. Конструкция башенного крана с поворотной башней и маневренной стрелой;
37. Металлоконструкции башенных кранов (стрелы, рамы ходовых тележек, порталы);
38. Механизмы башенных кранов. Конструкции механизмов передвижения, поворотного и подъемного;
39. Портальные краны, назначения, классификация, конструкция;
40. Мостовые краны, назначения, классификация, конструкции;
41. Козловые краны, назначения, классификация, конструкция;
42. Кабельные краны, назначения, классификация, конструкция;
43. Пневмоколесные и гусеничные краны, назначения, классификация, конструкции;

44.Подъемники автомобильные, мачтовые, шахтные, скиповые и их конструкции.
45.Транспортирующие машины. Общие сведения. Производительность транспортирующих машин;
46.Ленточный конвейер, назначение, конструкция;
47.Расчет ленточного конвейера;
48.Пластинчатый конвейер, назначение, конструкция;
49.Скреповый конвейер, назначение, конструкция;
50.Элеваторы, назначение, конструкция. Расчет ковшового элеватора.
51.Винтовой конвейер, назначение, конструкция, расчет мощности на валу;
52.Пневматические транспортирующие устройства. Конструкции, назначение;
53.Пневматические транспортирующие желоба. Конструкция, назначение.
6.2. Темы письменных работ
Тема курсового проекта: "Расчет мостового электрического крана"
6.3. Фонд оценочных средств
Прилагается.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Вопросы к коллоквиумам, собеседование, тестирование, вопросы к зачету.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Александров М. П.	Подъемно-транспортные машины: учебник	М.: Высш. шк., 1985
Л1.2	Полосин М. Д.	Устройство и эксплуатация подъемно-транспортных и строительных машин: учебник	М.: Академия, 1999
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Добронравов С. С., Добронравов М. С.	Строительные машины и оборудование: справочник	М.: Высш. шк., 2006
Л2.2	Казак С. А.	Курсовое проектирование грузоподъемных машин: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1989
Л2.3	Александров М. П.	Подъемно-транспортные машины: атлас конструкций	Ангарск: АТИ, 1999
Л2.4	Габец С. В., Асламов А. А.	Подъемно-транспортные машины определение основных параметров и расчет: метод. указ. к курсовому проектированию по дисциплине "Подъемно - транспортные машины"	Ангарск: АГТА, 2010
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Киселев, В. А. Грузоподъемные машины и машины безрельсового транспорта [Электронный ресурс] : Учебное пособие по курсовому проектированию / В. А. Киселев, В. П. Захарцев. - Москва : МГАВТ, 2007. - 130 с. : 62 ил., 11 прилож. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/403596		
Э2	Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. ПБ 10-382-00 / под ред. Л. В. Покрасиной. - М. : ПИО ОБТ, 2001. - 266 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1026776		
Э3	Кузнецов, Е. С. Специальные грузоподъемные машины. Книга 2. Грузоподъемные манипуляторы. Специальные полиспастные подвесы и траверсы. Специальные лебедки : учебное пособие в 9 кн. / Е. С. Кузнецов, К. Д. Никитин, А. Н. Орлов ; под ред. проф. К. Д. Никитина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 280 с. - (Сер. Подъемно-транспортная техника / под общ. ред. А. В. Вершинского). - ISBN 978-5-7638-2338-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/442607		

Э4	Рачков, Е. В. Машины непрерывного транспорта : учебное пособие / Е. В. Рачков. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 164 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/503072
Э5	Рачков, Е. В. Машины непрерывного транспорта : учебное пособие / Е. В. Рачков. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2013. - 80 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/447652
Э6	Конвейеры : справочник / Р.Л. Зенков [и др.] ; под. ред. Ю.А. Пертен. - Л. : Машиностроение, 1984. - 367 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1026656
Э7	Суколенов, А.Е. Подъемно-транспортные машины и механизация перегрузочных работ : учебник / А.Е. Суколенов, Ю.Г. Артюхин. - М. : Транспорт, 1972. - 312 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1026682
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.2.2	Техэксперт
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	ИРБИС
7.3.2.5	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Ауд. 219, 665835, г. Ангарск, ул. Чайковского, д. 60, учебный корпус № 1. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: проектор – 1 шт.; экран передвижной – 1 шт.; портативный компьютер – 1 шт.; интерактивная доска – 1 шт. Специализированная мебель: парты – 16 шт. на 2 посадочных места.
8.2	Читальный зал. Аудитории для самостоятельной работы. Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер. Зал электронной информации 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «Консультант Плюс».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Дисциплина «Подъемно–транспортные механизмы» является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использовании мультимедийного презентационного оборудования, содержащим запись схем канатно–блочных систем, рисунков и формул. При выполнении практических работ по подъемно–транспортным

механизмам, обучающиеся должны изучить основные методы расчета, получить навыки работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения самостоятельной работы. В течение преподавания дисциплины «Подъемно-транспортные механизмы» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы, как проведение коллоквиумов, собеседование и тестирование.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина
« 04 » 07 2015 г.

Механика жидкости и газа

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работ 123
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 3
курсовые работы 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	123	123	123	123
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.тн, зав.каф. МАХП, Подоплелов Е.В. 

Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А. 

Рабочая программа дисциплины
Механика жидкости и газа

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Подготовка обучающихся обладающих: знаниями основных законов механики жидкости и газа; знаниями закономерностей превращения механической энергии в гидравлическую и обратно; знаниями методов расчета трубопроводов, работы насосов на сеть.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Усвоение основных понятий и законов гидравлики, изучение конструкций и работы гидравлических машин и применение полученных знаний для решения конкретных задач химической технологии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.38	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Физика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Процессы и аппараты химической технологии
3.2.2	Машины и аппараты химических производств
3.2.3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;

Знать:

Уровень 1	Основные законы механики жидкости и газа, основные свойства, единицы измерения физических величин
Уровень 2	Основные методы выполнения гидравлических расчетов типовых технологических машин и оборудования
Уровень 3	Подходы к расчету нестандартных случаев при расчете гидравлических и пневматических машин

Уметь:

Уровень 1	Осуществлять выбор стандартных методик для выполнения гидравлических расчетов
Уровень 2	Осуществлять расчет простых гидравлических систем
Уровень 3	Осуществлять гидравлический расчет для нестандартных случаев

Владеть:

Уровень 1	Навыками поиска и выбора стандартных методов для выполнения гидравлических расчетов
Уровень 2	Навыками расчета простых гидравлических систем с использованием стандартных методов расчета
Уровень 3	Навыками гидравлического расчета сложных систем

ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;

Знать:

Уровень 1	Основные закономерности и характеристики работы гидравлических и пневматических машин
Уровень 2	Конструкции и принцип действия гидравлических и пневматических машин
Уровень 3	Особенности и области применения различных гидравлических и пневматических машин

Уметь:	
Уровень 1	Осуществлять по расчетным характеристикам выбор гидравлических и пневматических машин
Уровень 2	Осуществлять с учетом рабочей среды, спецификой технологического процесса выбор конструкции гидравлической или пневматической машины
Уровень 3	Ориентироваться в современных конструкциях гидравлических и пневматических машин
Владеть:	
Уровень 1	Знаниями о современных конструкциях гидравлических и пневматических машин
Уровень 2	Навыками выбора по расчетным характеристикам гидравлических и пневматических машин
Уровень 3	Способностью принимать участие по внедрению и освоению новых гидравлических и пневматических машин
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	Основные законы механики жидкости и газа
Уровень 2	Типовые математические методы решения задач
Уровень 3	Современные математические методы решения задач
Уметь:	
Уровень 1	Применять основные законы к экспериментальному решению задач при течении с трением
Уровень 2	Разрабатывать и логически обосновывать методики гидравлических и газодинамических расчетов технологического оборудования
Уровень 3	Уметь использовать естественнонаучные и общинженерные знания для проектирования гидравлических и пневматических машин
Владеть:	
Уровень 1	Методикой гидравлических и газодинамических расчетов конкретных проточных частей технологического оборудования
Уровень 2	Методикой гидравлических и газодинамических расчетов сложных проточных частей технологического оборудования
Уровень 3	Современными программами, применяемыми для решения задач механики жидкости и газа

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	конструкции гидравлических машин, применяемых в химической технологии и основы их расчета.
4.2	Уметь:
4.2.1	применять стандартные методы расчета при гидравлическом анализе работы гидравлических систем насосных установок на различных производобоснованно выбирать из широкого спектра видов гидравлических машин наиболее приемлемый тип гидромашины применительно к конкретным условиям;
4.2.2	определять основные параметры насосов и выполнять гидравлический расчет сложных трубопроводов.
4.3	Владеть:
4.3.1	методами определения основных эксплуатационных характеристик гидромашин;
4.3.2	способами регулирования работы гидромашин.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 1. Введение. Основные понятия механики жидкости и газа.						
1.1	Основные физические свойства жидкостей и газов. Приборы для измерения давления. Системы единиц измерения физических величин жидкостей и газов. /Тема/						
	Основные физические свойства жидкостей и газов. /Лек/	3	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Определение основных физических свойств жидкостей и газов. /Пр/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Приборы для измерения давления. Системы единиц измерения физических величин жидкостей и газов. /Ср/	3	18	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Раздел 2. Гидростатика. Гидростатические машины.						
2.1	Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. /Тема/						
	Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. /Лек/	3	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
2.2	Основное уравнение гидростатики и его практическое применение. Закон Паскаля. Геометрическая и энергетическая интерпретация основного уравнения гидростатики. /Тема/						
	Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. /Лек/	3	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	

	Применение уравнения Паскаля в расчетах. /Пр/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Геометрическая и энергетическая интерпретация основного уравнения гидростатики. Практическое приложение основного уравнения гидростатики. /Ср/	3	18	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
2.3	Принцип сообщающихся сосудов. Гидравлический пресс. /Тема/						
	Принцип сообщающихся сосудов. Гидравлический пресс. /Лек/	3	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Расчет гидравлических машин. /Пр/	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Раздел 3. Гидродинамика. Основные характеристики движения жидкостей и газов.						
3.1	Скорость и расход жидкости и газа. Установившийся и неуставившийся потоки. Уравнение неразрывности потока. Гидравлический радиус и эквивалентный диаметр. /Тема/						
	Скорость и расход жидкости и газа. Установившийся и неуставившийся потоки. Уравнение неразрывности потока. /Лек/	3	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Определение максимальной осевой скорости потока, объемного и массового расхода жидкости. /Пр/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	

	Гидравлический радиус и эквивалентный диаметр. /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
3.2	Уравнения движения жидкости и газа. Режимы движения потока. Критическая скорость /Тема/						
	Уравнения движения жидкости и газа. Режимы движения потока. Критическая скорость /Лек/	3	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Определения режима течения жидкости в прямых трубах и изогнутых каналах. /Пр/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Раздел 4. Уравнения гидродинамики и их практическое приложение.						
4.1	Дифференциальные уравнения движения Эйлера для идеальной и реальной жидкостей. /Тема/						
	Дифференциальные уравнения движения Эйлера для идеальной жидкости. /Лек/	3	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.2	Уравнения Бернулли для потока жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Пьезометрический и гидравлический уклоны. Применение уравнения Бернулли в дроссельных приборах. /Тема/						
	Уравнения Бернулли для потока жидкости. /Лек/	3	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	

	Практическое применение уравнения Бернулли. /Пр/	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Пьезометрический и гидравлический уклоны. Применение уравнения Бернулли в дроссельных приборах. Определение скорости и расходов жидкости с помощью дроссельных приборов (мерная диафрагма, труба Вентури). Определение времени истечения жидкости из отверстия в резервуаре при постоянном и переменном напоре. /Ср/	3	32	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.3	Дифференциальное уравнение движения Навье-Стокса. /Тема/						
	Дифференциальное уравнение движения Навье-Стокса. /Лек/	3	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Раздел 5. Основы теории подобия и анализа размерностей.						
5.1	Условия и теоремы подобия. Подобное преобразование дифференциальных уравнений. Критерии гидродинамического подобия. /Тема/						
	Условия и теоремы подобия. Подобное преобразование дифференциальных уравнений. Критерии гидродинамического подобия. /Лек/	3	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	

	Расчет теоретического времени осаждения твердых частиц. /Пр/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	
5.2	Сущность математического моделирования. Основные принципы метода анализа размерностей. /Тема/						
	Сущность математического моделирования. Основные принципы метода анализа размерностей. /Лек/	3	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Определение полного гидродинамического подобия натуры и модели. /Пр/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Определение геометрических размеров модели промышленного аппарата. /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Раздел 6. Гидравлическое сопротивление в трубопроводах. Гидравлический удар.						
6.1	Потери напора на трение и местные сопротивления. Виды местных сопротивлений. Коэффициенты трения и местных сопротивлений. Абсолютная и относительная шероховатость труб. /Тема/						
	Потери напора на трение и местные сопротивления. Виды местных сопротивлений. /Лек/	3	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Определение потерь напора и потерь давления. /Пр/	3	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	

	Коэффициенты трения и местных сопротивлений. Абсолютная и относительная шероховатость труб. Расчет гидравлического сопротивления трубопроводов. Определение коэффициента трения. /Ср/	3	24	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
6.2	Уравнение Дарси Вейсбаха. Уравнение Пуазейля. Изменение давления во времени при гидравлическом ударе. /Тема/						
	Уравнение Дарси Вейсбаха. Уравнение Пуазейля. Изменение давления во времени при гидравлическом ударе. /Лек/	3	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Раздел 7. Гидравлические машины. Общие сведения. Работа насосов на сеть.						
7.1	Классификация гидромашин. Основные параметры насосов. Напор насоса. Высота всасывания. /Тема/						
	Классификация гидромашин. Основные параметры насосов. Напор насоса. Высота всасывания. /Лек/	3	0,4	ОПК-1 ОПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Конструкции насосов. Выбор насоса. Расчет требуемого напора системы. Последовательное и параллельное соединение насосов. Допустимая высота всасывания. Напор насоса. Высота всасывания. /Ср/	3	11	ОПК-1 ОПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	

7.2	Работа центробежного насоса на сеть. Подача поршневых насосов. Графики подачи. Индикаторная диаграмма. Мощность и кпд насоса. Режим работы насосной установки. Роторные насосы. /Тема/						
	Работа центробежного насоса на сеть. /Лек/	3	0,4	ОПК-1 ОПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Определение гидравлических сопротивлений при перекачивании жидкости. /Пр/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Подача поршневых насосов. Графики подачи. Индикаторная диаграмма. Мощность и кпд насоса. Режим работы насосной установки. Роторные насосы. Расчет насоса. /Ср/	3	12	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
	Расчет насоса /КР/	3	2	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .3 Э1	0	
	/Экзамен/	3	7	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Классификация основных процессов химической технологии
2. Капельная и упругая жидкости;
3. Понятие реальной и идеальной жидкости;
4. Основные физические свойства жидкостей и газов (плотность, вязкость, поверхностное натяжение, давление). Системы единиц измерения физических величин жидкостей и газов;
5. Абсолютное и манометрическое давление. Вакуум. Приборы для измерения давления.
6. Гидростатическое давление и его свойства;
7. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера;
8. Основное уравнение гидростатики и его практическое применение;
9. Уравнение Паскаля;

10. Геометрическая и энергетическая интерпретация основного уравнения гидростатики;
11. Принцип сообщающихся сосудов. Гидравлический пресс.
12. Закон Архимеда. Плавание тел.
13. Скорость и расход жидкости и газа;
14. Установившийся и неустановившийся потоки. Уравнение неразрывности потока;
15. Гидравлический радиус и эквивалентный диаметр;
16. Уравнения движения жидкости и газа. Режимы движения потока. Критическая скорость;
17. Дифференциальные уравнения движения Эйлера для идеальной и реальной жидкостей;
18. Уравнение Бернулли;
19. Практическое приложение уравнения Бернулли;
20. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса;
21. Уравнения расхода;
22. Дифференциальные уравнения движения реальной жидкости (уравнения Навье-Стокса);
23. Условия и теоремы подобия;
24. Подобное преобразование дифференциальных уравнений;
25. Критерии гидродинамического подобия. Сущность математического моделирования;
26. Основные принципы метода анализа размерностей;
27. Потер напора на трение и местные сопротивления;
28. Виды местных сопротивлений;
29. Коэффициенты трения и местных сопротивлений;
30. Абсолютная и относительная шероховатость труб;
31. Уравнение Дарси-Вейсбаха;
32. Уравнение Пуазейля;
33. Гидравлический удар. Изменение давления во времени при гидравлическом ударе;
34. Классификация гидромашин;
35. Основные параметры насосов;
36. Напор насоса. Высота всасывания;
37. Центробежные насосы. Принцип действия и типы насосов;
38. Работа центробежного насоса на сеть;
39. Поршневые насосы. Принцип действия и типы насосов;
40. Подача поршневых насосов. Графики подачи. Индикаторная диаграмма. Мощность и КПД насоса;
41. Режим работы насосной установки;
42. Роторные насосы.

6.2. Темы письменных работ

Тема курсовой работы: "Расчет насоса".

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к коллоквиумам, экзаменационные билеты, контрольные задания, тесты, курсовая работа.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лапшев Н. Н.	Гидравлика: учебник	М.: Академия, 2007
Л1.2	Руденко М. Г.	Механика жидкости и газа: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Технологические машины и оборудование" и "Химическая технология"	Ангарск: АНГТУ, 2017

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Щербин С. А., Семенов И. А., Щербина Н. А.	Основы гидравлики: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2009
Л2.2	Гукасов Н. А.	Механика жидкости и газа: учеб. пособие	М.: Недра, 1996
Л2.3	Стесин С. П.	Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие	М.: Академия, 2008
Л2.4	Кудинов В. А., Карташов Э. М.	Гидравлика: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2008

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А.	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособие	М.: ООО ТИД Альянс, 2006
Л3.2	Рыбалко Л. И., Щукина Л. В., Подоплелов Е. В.	Программа, примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2007
Л3.3	Комаров В. А., Рыбалко Л. И.	Гидравлика и гидравлические машины: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2010

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика): Учебник / А.Д. Гиргидов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 704 с.: ил.; . - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009473-1. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/443613		

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.2.2	Техэксперт
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	ИРБИС
7.3.2.5	Единое окно доступа к информационным ресурсам

7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Ауд. 110, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка по изучению гидродинамики псевдооживленных слоев – 1 шт.; лабораторная установка по изучению насыпной и истинной плотности дисперсных материалов и выявление свойств, необходимых для сортировки частиц – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию процесса неизотермического перемешивания – 1 шт.; лабораторная установка по изучению различных конструкций теплообменников – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию теплообмена при течении жидкости в трубах – 1 шт.; лабораторная установка “Влияние размера дробящих шаров на производительность барабанной мельницы” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения консольного вала” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения вала с одной сосредоточенной массой и осевой силой” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение коэффициента бокового давления сальникового уплотнения” – 1 шт.; мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс (2 шт.) аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 9 шт.; скамья студенческая двухместная – 9 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.2	Ауд. 111. 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.3	Ауд. 401. 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Дисциплина “Механика жидкости и газа” является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподаётся в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ по дисциплине “Механика жидкости и газа”, обучающиеся должны изучить основные методы расчета насосных установок, получить навыки работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и обучающимся; самостоятельное чтение обучающимися учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения курсовой работы. В течение преподавания дисциплины “Механика жидкости и газа” в качестве форм текущей аттестации обучающихся используются такие формы, как собеседование, коллоквиумы и тестирование.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Процессы и аппараты химической технологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **10 ЗЕТ**

Часов по учебному 360
в том числе:
аудиторные занятия 60
самостоятельная работ 282
часов на контроль 18

Виды контроля на курсах:
экзамены 3, 4
курсовые проекты 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	10	10	12	12	22	22
Лабораторные	6	6	6	6	12	12
Практические	10	10	16	16	26	26
В том числе в форме практ.подготовки			6	6	6	6
Итого ауд.	26	26	34	34	60	60
Контактная работа	26	26	34	34	60	60
Сам. работа	109	109	173	173	282	282
Часы на контроль	9	9	9	9	18	18
Итого	144	144	216	216	360	360

Программу составил(и):

к.тн, зав.каф. МАХП, Подоплелов Е.В.



Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.



Рабочая программа дисциплины

Процессы и аппараты химической технологии

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	приобретение теоретических и практических знаний, необходимых при проектировании аппаратов химической технологии;
1.2	приобрести понимание механизма происходящих в аппаратах процессов;
1.3	изучение способов интенсификации технологических процессов, обеспечивающих высокоэффективные режимы их протекания.

2. ЗАДАЧИ

2.1	усвоение основных понятий и подходов к расчету процессов и аппаратов, оптимального выбора конструкций аппаратов и применение полученных знаний для решения конкретных задач химической технологии;
2.2	разработка наиболее рациональных технологических схем и конструкций аппаратов;
2.3	овладение умениями моделирования процессов, протекающих в аппаратах химической технологии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.39	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Механика жидкости и газа
3.1.2	Техническая термодинамика и теплотехника
3.1.3	Физико-химия гетерогенных систем
3.1.4	Машинная инженерная графика
3.1.5	Математические методы оптимизации
3.1.6	Общая и неорганическая химия
3.1.7	Органическая химия
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.3	Производственная практика: Преддипломная практика
3.2.4	Системы управления химико-технологическими процессами

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;

Знать:

Уровень 1	Стандартные методы выполнения гидравлических расчетов различного технологического оборудования, применяемого для проведения гидромеханических, тепло- и массообменных процессов
Уровень 2	Стандартные методы выполнения тепловых расчетов и расчетов технологического оборудования для проведения массообменных процессов
Уровень 3	О технической документации по расчету различного технологического оборудования химической технологии, руководящие документы по расчету

Уметь:

Уровень 1	Выполнять по стандартной методике гидравлические расчеты различного технологического оборудования, применяемого для проведения гидромеханических, тепло- и массообменных процессов
Уровень 2	Выполнять по стандартной методике тепловые расчеты и расчеты технологического

	оборудования для проведения массообменных процессов
Уровень 3	Ориентироваться и выбирать руководящие документы по расчету различного технологического оборудования, применяемого для проведения гидромеханических, тепло- и массообменных процессов
Владеть:	
Уровень 1	Навыками выполнять по стандартной методике гидравлические расчеты различного технологического оборудования, применяемого для проведения гидромеханических, тепло- и массообменных процессов
Уровень 2	Навыками выполнять по стандартной методике тепловые расчеты и расчеты технологического оборудования для проведения массообменных процессов
Уровень 3	Навыками выполнять готовые технические проекты по расчету различного технологического оборудования, применяемого для проведения гидромеханических, тепло- и массообменных процессов
ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	
Знать:	
Уровень 1	Основы процессов химической технологии и аппараты используемые для проведения гидромеханических, тепло- и массообменных процессов
Уровень 2	Конструкции технологического оборудования, применяемого для проведения гидромеханических, тепло- и массообменных процессов, преимущества и недостатки технологического оборудования
Уровень 3	Перспективные конструкции технологического оборудования, применяемого для проведения гидромеханических, тепло- и массообменных
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать технологические процессы и режимы работы технологического оборудования, применяемого для проведения гидромеханических, тепло- и массообменных процессов
Уровень 2	Выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса
Уровень 3	Ориентироваться в современных конструкциях технологического оборудования, применяемого для проведения гидромеханических, тепло- и массообменных процессов
Владеть:	
Уровень 1	Навыками анализировать технологические процессы и режимы работы технологического оборудования, применяемого для проведения гидромеханических, тепло- и массообменных процессов
Уровень 2	Навыками подбора аппаратуру для проведения конкретного химико-технологического процесса
Уровень 3	Навыками оптимизации режимов работы технологического оборудования, применяемого для проведения гидромеханических, тепло- и массообменных процессов
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	Основные базовые закономерности гидромеханических, тепло- и массообменных процессов и принципы их моделирования
Уровень 2	Основы расчетов аппаратов для осуществления гидромеханических, тепло- и массообменных процессов
Уровень 3	Основы моделирования процессов и аппаратов химической технологии, теорию подобия
Уметь:	
Уровень 1	Определять характер движения жидкостей и газов, основные характеристики гидромеханических, тепло- и массообменных процессов
Уровень 2	Рассчитывать параметры химико-технологического процесса, определять основные геометрические размеры аппаратов

Уровень 3	Моделировать процессы и аппараты химической технологии, определять оптимальные режимы работы и размеры аппаратов химической
Владеть:	
Уровень 1	Навыками определять характер движения жидкостей и газов, основные характеристики гидромеханических, тепло- и массообменных процессов
Уровень 2	Навыками определять параметры химико-технологического процесса, определять основные геометрические размеры аппаратов
Уровень 3	Навыками моделирования процессов и аппаратов химической технологии, навыками определять оптимальные режимы работы и размеры аппаратов химической технологии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	физико-химическую сущность основных процессов, протекающих в аппаратах химической технологии;
4.1.2	конструкции аппаратов для соответствующих технологических процессов;
4.1.3	методы расчета основных аппаратов химической технологии.
4.2	Уметь:
4.2.1	производить рациональный подбор стандартных аппаратов, для проведения заданного технологического процесса;
4.2.2	подтвердить правильный выбор стандартного аппарата инженерным расчетом;
4.2.3	моделировать процессы и аппараты химической технологии.
4.3	Владеть:
4.3.1	методами расчетов основных аппаратов, применяемых в химической технологии;
4.3.2	теоретическими навыками, связанными с техническим обслуживанием и эксплуатацией технологического оборудования;
4.3.3	навыками по оптимизации режимов работы технологического оборудования.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о дисциплине "Процессы и аппараты химической технологии". Задачи курса и методы их решения.						
1.1	Введение в дисциплину. Гидростатика. /Тема/						
	История и современные достижения. Классификация основных процессов. Общие принципы расчета аппаратов. Основные физические свойства жидкостей и газов. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Определение основных физических свойств жидкостей и газов. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	

	Дифференциальное уравнение Эйлера, основное уравнение гидростатики, закон Паскаля. Решение задач по гидростатике. /Ср/	3	8	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1	0	
1.2	Гидродинамика. /Тема/						
	Скорость потока. Установившееся и неустановившееся движение. Уравнение неразрывности потока. Дифференциальное уравнение движения идеальной жидкости Эйлера. Уравнение Бернулли. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Определение осевой скорости потока жидкости. Определение расхода жидкости. Определение режима течения жидкости. Определение потерь напора и давления. Определение мощности насоса на перекачивание жидкости. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Исследование режимов движения жидкости. Истечение жидкости из насадков. /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.4 Л3.6	0	
	Решение задач по гидродинамике. Дифференциальное уравнение Навье-Стокса. Понятие о подобии процессов. Режимы движения жидкости. Потеря напора на трение и местные сопротивления. /Ср/	3	20	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Раздел 2. Гидромеханические процессы.						
2.1	Процессы разделения неоднородных систем, их классификация, методы разделения. Гравитационное осаждение. /Тема/						

	Процессы разделения неоднородных систем, их классификация, методы разделения. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Определение площади отстойника и пылеосадительной камеры. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Кинетика гравитационного осаждения. /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.4 Л3.6 Э1	0	
	Гравитационное осаждение. Расчет скорости гравитационного осаждения и диаметра осаждаемых частиц. Изучение конструкций 2-х фазных, 3-х фазных сепараторов /Ср/	3	8	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
2.2	Центробежное осаждение. Цетрифугирование. Электроосаждение. /Тема/						
	Центробежное осаждение, его сущность, факторы разделения, скорость осаждения. Циклоны. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Центробежное осаждение. Расчет циклона. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Цетрифугирование, сущность. Отстойные центрифуги. Электроосаждение. Рассмотрение перспективной техники используемой для разделения неоднородных систем. /Ср/	3	10	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
2.3	Фильтрация. Мокрая очистка газов. /Тема/						

	Фильтрация, сущность, виды. Гидравлическое сопротивление. Уравнение фильтрации. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Фильтрация. Скорость фильтрации. Гидравлическое сопротивление фильтров. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Фильтры для разделения суспензий и пылей. Рассмотрение перспективной техники используемой для разделения неоднородных систем. /Ср/	3	12	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
2.4	Перемешивание жидких сред. /Тема/						
	Способы перемешивания. Типы механических мешалок. Интенсивность и эффективность перемешивания. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Расчет механических мешалок. Определение мощности, затрачиваемой на перемешивание. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Затраты мощности на перемешивание. Технологический расчет мешалок. Определение мощности на перемешивание. /Ср/	3	10	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
2.5	Гидродинамика кипящих (псевдооживленных) зернистых слоев. /Тема/						
	Сущность процесса. Гидродинамика псевдооживления. Кривая псевдооживления, скорости псевдооживления и уноса, фонтанирующий слой. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	

	Расчет гидравлического сопротивления при псевдоожижении. Расчет скорости псевдоожижения и скорости уноса. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Аппараты с “кипящим” слоем. Порядок гидродинамического расчета сушилок с кипящим слоем. /Ср/	3	10	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Раздел 3. Тепловые процессы в химической технологии. Основы теплопередачи.						
3.1	Основы теплопередачи. /Тема/						
	Общие сведения. Способы распространения и передачи тепла. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Расчет средней движущей силы тепловых процессов. Расчет коэффициентов теплоотдачи при различных видах теплообмена. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Передача тепла конвекцией и теплопроводностью. Уравнения теплопередачи и теплоотдачи. Тепловое излучение. /Ср/	3	8	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
3.2	Конструкции теплообменников. /Тема/						
	Конструкции теплообменников. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Расчет теплообменников. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Испытание кожухотрубного теплообменника. Испытание теплообменника "труба в трубе" /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.1 Л3.4 Л3.6 Э1	0	

	Расчет кожухотрубных теплообменников. Перспективные конструкции теплообменников. Решение задач по расчету теплообменников. /Ср/	3	14	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
3.3	Выпаривание. /Тема/						
	Выпаривание. Сущность и назначение. Способы выпаривания. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Расчет процесса выпаривания. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Материальный и тепловой балансы. Температурные потери при выпаривании. Расчет многокорпусной выпарной установки. Конструкции выпарных аппаратов. Решение задач по расчету процесса выпаривания. /Ср/	3	8	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Гидромеханические процессы. Тепловые процессы. /Контр.раб./	3	1	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	/Экзамен/	3	9	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Раздел 4. Массообменные процессы. Основы массопередачи. Расчет основных размеров колонных аппаратов.						
4.1	Основы массопередачи. /Тема/						

	Классификация и характеристика массообменных процессов. Способы переноса вещества. Фазовое равновесие, движущая сила. Материальный баланс и уравнение рабочей линии. Основное уравнение массопередачи. Механизм процесса массопередачи. Уравнение массоотдачи. /Лек/	4	4	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Массообменные процессы. Способы выражения состава фаз. Решение материального и теплового балансов. Расчет диаметра колонны. /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Диффузионные критерии подобия, критериальные уравнения массоотдачи. Зависимость между коэффициентами массопередачи и массоотдачи. Число и высота единиц переноса. Гидродинамика работы колоны. Выполнение контрольных заданий. /Ср/	4	46	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
4.2	Абсорбция. /Тема/						
	Сущность процесса и применение. Законы Генри и Дальтона. Материальный и тепловой балансы. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Абсорбция. Расчет высоты и диаметра тарельчатых и насадочных абсорбционных колонн. /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1	0	

	Расход поглотителя при абсорбции, технологическая схема абсорбции, конструкции абсорберов. Расчет абсорбционной колонны. /Ср/	4	38	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1	0	
4.3	Перегонка жидкостей. /Тема/						
	Простая перегонка. Ректификация. Диаграммы бинарных смесей. Сущность и схема простой перегонки, материальный баланс. Ректификация. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Л3.3 Э1	0	
	Определение расхода греющего пара. Пересчет концентраций. Решение материального баланса. Определение высоты и диаметра тарельчатых и насадочных колонн. Определение расхода греющего пара. Расчет числа теоретических и действительных тарелок. /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Л3.3 Э1	0	
	Изучение процесса ректификации. /Лаб/	4	6	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.6 Э1	0	
	Технологическая схема непрерывной бинарной ректификации. Материальный баланс и уравнения рабочих линий ректификации. Расчет ректификационной колонны. /Ср/	4	42	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Л3.3 Э1	0	
4.4	Экстракция в системах жидкость-жидкость. /Тема/						
	Физическая сущность. Треугольная диаграмма, бинодальная кривая. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	

	Построение треугольной и прямоугольной диаграмм фазового равновесия. Определение количеств экстракта и рафината по правилу рычага. Материальный баланс экстракции. /Пр/	4	2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Материальный баланс и расход экстрагента. Многоступенчатая экстракция. Экстракционная аппаратура. Выполнение контрольных заданий. /Ср/	4	26	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
4.5	Сушка веществ в химической технологии. /Тема/						
	Физическая сущность процесса и применение. Способы сушки, сушильные агенты. Основные параметры сушильных агентов. Диаграмма влажного воздуха Рамзина и ее свойства. Изотерма сушки. Материальный баланс сушки. Тепловой баланс сушки. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Расчет процесса сушки. /Пр/	4	2	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Выполнение контрольных заданий. /Ср/	4	21	ОПК-1 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Расчет ректификационной установки непрерывного действия. Расчет абсорбционной установки. Расчет многокорпусной выпарной установки с принудительной циркуляцией раствора. /КП/	4	3	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1	0	

	/Экзамен/	4	6	ОПК-1 ОПК-9 ОПК-13	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Классификация основных процессов химической технологии;
2. Основные физические свойства жидкостей и газов;
3. Гидростатическое давление. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера для идеальной жидкости;
4. Основное уравнение гидростатики;
5. Уравнение Паскаля;
6. Дифференциальные уравнения движения Эйлера для идеальной жидкости;
7. Уравнение Бернулли;
8. Практическое приложение уравнения Бернулли;
9. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса;
10. Уравнения расхода;
11. Уравнение неразрывности (сплошности потока);
12. Дифференциальные уравнения движения реальной жидкости (уравнения Навье-Стокса);
13. Теория подобия. Критерии гидродинамического подобия;
14. Классификация неоднородных систем;
15. Гравитационное осаждение;
16. Аппараты для разделения неоднородных систем под действием силы тяжести;
17. Аппараты для разделения неоднородных систем под действием центробежной силы. Циклоны;
18. Аппараты для разделения неоднородных систем под действием центробежной силы. Отстойные центрифуги;
19. Назначение и конструкция жидкостного сепаратора тарельчатого типа;
20. Назначение и конструкция трубчатой сверхцентрифуги периодического действия;
21. Осаждение под действием сил электрического поля;
22. Фильтрация. Схема процесса фильтрации. Скорость фильтрации;
23. Основные конструкции фильтров. Нутч – фильтры;
24. Рамный фильтр-пресс. Конструкция, принцип действия;
25. Барабанный вакуум-фильтр. Конструкция, принцип действия;
26. Ленточный вакуум-фильтр. Конструкция, принцип действия;
27. Очистка газа от пыли. Рукавный фильтр;
28. Мокрая очистка газов. Аппараты мокрой очистки;
29. Перемешивание жидких сред. Способы перемешивания. Механическое перемешивание;
30. Выбор типа мешалки;
31. Расход энергии (мощности) на перемешивание;
32. Аппараты с виброперемешивающими устройствами. Сравнительная оценка конструкций;
33. Аппараты с пневматическими перемешивающими устройствами. Основные варианты конструкций;
34. Псевдоожижение. Движение потока через неподвижные зернистые слои;
35. Возможные состояния слоя твёрдых частиц в зависимости от скорости газа;
36. Закономерности процесса псевдоожижения. Практическое применение методов псевдоожижения;
37. Сушилки с кипящим слоем;
38. Способы передачи тепла. Основное уравнение теплопередачи;
39. Теплопроводность. Основное уравнение теплопроводности Фурье. Уравнение

- теплопроводности плоской стенки;
40. Конвекция и теплоотдача. Уравнение теплоотдачи;
41. Подobie процессов теплоотдачи;
42. Теплопередача при постоянных температурах теплоносителей. Уравнение аддитивности термических сопротивлений;
43. Теплопередача при переменных температурах теплоносителей. Схемы направления движения теплоносителей. Средняя движущая сила;
44. Кожухотрубчатые теплообменники. Способы крепления труб в трубных решетках. Многоходовые кожухотрубчатые теплообменники;
45. Кожухотрубчатые теплообменники с компенсацией температурных удлинений корпуса и трубок;
46. Теплообменники «труба в трубе», погружные, орасительные теплообменники с оребренными трубами;
47. Пластинчатые теплообменники;
48. Спиральные теплообменники;
49. Аппараты с тепловыми рубашками;
50. Выпаривание. Схема трехкорпусной вакуум установки;
51. Конструкции выпарных аппаратов;
52. Основы массопередачи. Классификация массообменных процессов. Способы выражения состава фаз двухкомпонентных систем жидкость-газ (пар);
53. Равновесие между фазами. Определение равновесия. Линия равновесия. Коэффициент распределения;
54. Материальный баланс массообменных процессов. Рабочая линия;
55. Направление массопередачи и движущая сила массообменных процессов. Определение направления массопередачи по у-х диаграмме;
56. Способы переноса вещества в движущейся фазе. Первый закон Фика. Дифференциальное уравнение конвективной диффузии;
57. Механизм процесса массопередачи. Уравнение массоотдачи. Физический смысл коэффициента массоотдачи;
58. Зависимость между коэффициентами массоотдачи и массопередачи. Уравнение массопередачи. Уравнения аддитивности фазовых сопротивлений;
59. Подobie массообменных процессов. Критерии подobia;
60. Средняя движущая сила массопередачи;
61. Общее число единиц переноса;
62. Определение числа теоретических ступеней изменения концентрации (теоретических тарелок);
63. Графический метод определения числа действительных тарелок (метод кинетической кривой);
64. Расчет массообменных аппаратов. Определение высоты насадочных, тарельчатых колонн и диаметра аппарата;
65. Абсорбция. Определение, назначение. Равновесие при абсорбции, правило фаз, законы Генри и Дальтона;
66. Материальный баланс и расход абсорбента. Изображение рабочей и равновесной линии на у-х диаграмме (минимальный и максимальный расход абсорбента – крайние положения рабочих линий на диаграмме);
67. Схема абсорбционной установки непрерывного действия;
68. Конструкции абсорбционных аппаратов. Насадочные колонны, виды насадок. Гидродинамические режимы насадочных колонн;
69. Конструкции тарельчатых абсорбционных колонн. Типы тарелок. Гидродинамические режимы тарельчатых колонн;
70. Перегонка жидкостей. Общие сведения. Виды перегонки. Равновесие в системах жидкость – пар, правило фаз, фазовые диаграммы «t-x,y», «y-x»;
71. Схема установки для простой перегонки;
72. Ректификация. Общие сведения. Схема ректификационной установки;
73. Материальный баланс ректификационной колонны;

74. Уравнение рабочих линий ректификации. Построение рабочих линий ректификации;
75. Выбор рабочего флегмового числа для ректификации. Тепловой баланс ректификационной колонны;
76. Экстрактивная ректификация. Схема установки;
77. Азеотропная ректификация. Схема установки;
78. Жидкостная экстракция. Общие сведения. Равновесие в системе жидкость - жидкость (правило фаз). Выбор экстрагента;
79. Треугольная диаграмма экстракции. Использование правила рычага для определения составов и масс участвующих в процессе фаз;
80. Материальный баланс процесса экстракции. Методы экстракционного разделения (ПК-2);
81. Схема многоступенчатого смесительно-отстойного экстрактора. Конструкции распылительных экстракционных колонн;
82. Конструкции ситчатого и роторно-дискового экстракторов;
83. Схемы пульсационных экстракторов с тарелками и насадкой;
84. Сушка. Общие сведения. Способы сушки. Сушильные агенты. Связь влаги с материалом;
85. Контактная сушка. Тепловой баланс контактной сушки. Одно – и двух вальцовые сушилки непрерывного действия;
86. Конвективная сушка. Схема конвективной сушильной установки. Основные свойства влажного воздуха;
87. Диаграмма состояния влажного атмосферного воздуха;
88. Материальный баланс воздушной конвективной сушилки;
89. Тепловой баланс воздушной конвективной сушилки;
90. Точка росы. Температура мокрого термометра. Движущая сила процесса сушки;
91. Конструкции конвективных сушилок (камерные, ленточные, туннельные сушилки);
92. Конструкция барабанной сушилки;
93. Схема сушилки с псевдоожиженным слоем, схема пневматической сушилки;
94. Схема распылительной сушилки;
95. Контактные сушилки. Установка с вакуум-сушильным шкафом. Гребковая вакуум-сушилка периодического действия.

6.2. Темы письменных работ

Темы курсовых проектов:

Расчет ректификационной установки непрерывного действия.

Расчет абсорбционной установки.

Расчет многокорпусной выпарной установки с принудительной циркуляцией раствора.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Защита отчетов по лабораторным работам, вопросы к коллоквиумам, экзаменационные билеты, контрольные задания, тесты, курсовой проект.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Касаткин А. Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник	М.: Альянс, 2009
ЛП.2	Ульянов Б. А., Бадеников В. Я., Ликучев В. Г.	Процессы и аппараты химической технологии в примерах и задачах: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Рыбалко Л. И., Подоплелов Е. В., Дементьев А. И.	Процессы и аппараты химической технологии. Массообменные процессы: учеб. пособие с примерами решения задач	Ангарск: АГТА, 2009
Л2.2	Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А.	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособие	М.: ООО ТИД Альянс, 2006
Л2.3	Борисов Г. С., Брыков В. П., Дытнерский Ю. И., Дытнерский Ю. И.	Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию	М.: ООО ИД "Альянс", 2007
Л2.4	Шукина Л. В., Рыбалко Л. И., Подоплелов Е. В.	Процессы и аппараты химической технологии. Гидромеханические процессы: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2010
Л2.5	Комиссаров Ю. А., Гордеев Л. С., Вент Д. П., Комиссаров Ю. А.	Процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие для вузов	М.: Химия, 2011

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Рыбалко Л. И., Шукина Л. В., Подоплелов Е. В.	Программа, примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2007
Л3.2	Рыбалко Л. И., Подоплелов Е. В., Шукина Л. В., Свиридов Д. П.	Расчет абсорбционных аппаратов: учеб. пособие по курсовому проектированию процессов и аппаратов хим. технологии	Ангарск: АГТА, 2012
Л3.3	Рыбалко Л. И., Шукина Л. В., Подоплелов Е. В., Дементьев А. И.	Расчет ректификационной установки непрерывного действия: учеб. пособие к курсовому проектированию	Ангарск: АГТА, 2014
Л3.4	Рыбалко Л. И., Набока В. В., Соломонова В. М.	Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу процессы и аппараты химической технологии.	Ангарск: АГТА, 2008
Л3.5	Рыбалко Л. И., Шукина Л. В., Подоплелов Е. В.	Расчет выпарной установки с естественной циркуляцией раствора: метод. указ. по курсовому проектированию процессов и аппаратов химической технологии	Ангарск: АГТА, 2006
Л3.6	Шукина Л. В., Рыбалко Л. И.	Методические указания к лабораторным работам по курсу "Процессы и аппараты химической технологии"	Ангарск: АГТА, 2013

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009258-4. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/429195

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.2.2	Техэксперт
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	ИРБИС
7.3.2.5	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.2	Ауд. 112. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка «Изучение кинетики гравитационного осаждения» – 1 шт.; лабораторная установка «Исследование режимов движения жидкости» – 1 шт.; лабораторная установка «Гидравлические испытания трубопроводов» – 1 шт.; лабораторная установка «Истечение жидкости из насадка» – 1 шт.; учебно-наглядное пособие «Очистка газов» – 1 шт.; лабораторная установка «Изучение процесса ректификации» – 1 шт.; лабораторная установка «Изучение гидродинамики тарельчатых и насадочных колонн» – 1 шт.; учебно-наглядное пособие «Экстракция» – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 2 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 10 шт.; скамья студенческая двухместная – 10 шт.
8.3	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Дисциплина "Процессы и аппараты химической технологии" является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций, практических и лабораторных занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ по процессам и аппаратам химической технологии, обучающиеся должны изучить основные методы расчета, получить навыки работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором,

так и обучающимся; самостоятельное чтение обучающимися учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения курсового проекта и контрольных заданий.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Информационные технологии и программирование рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Вычислительные машины и комплексы**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **3 ЗЕТ**

Часов по учебному 108
в том числе:
аудиторные занятия 6
самостоятельная работ 93
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	4	4	4	4
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	93	93	93	93
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.тн, доц., Сенотова С.А.



Рецензент(ы):

к.тн, программист отдела разработки информационных систем ООО "Озон-технологии",
Бородкин Дмитрий Константинович



Рабочая программа дисциплины

Информационные технологии и программирование

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буякова Н.В.
Протокол от 01.07.2025 № 5

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Сформировать у студентов системы знаний, умений и навыков в области использования средств информационных технологий (ИТ), представлений о теоретических и практических основах информатики, современном состоянии информационных технологий. Ознакомление студентов с базовыми понятиями теории информации, алгоритмизации, изучение основных положений кодирования; методов представления информации в ЭВМ и выполнения арифметических операций над ними.

2. ЗАДАЧИ

2.1	- научить студентов использовать персональные компьютеры для решения широкого круга практических задач, связанных с обработкой результатов научных исследований, применением компьютера в инженерных и экономических расчетах, переработкой текстовой, графической и другой информации;
2.2	- ознакомление студентов с теоретическими основами информатики; с программным обеспечением ЭВМ;
2.3	- изучить правила представления и обработки различных видов информации в персональных компьютерах.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.40.01	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Дисциплина «Информационные технологии и программирование» относится к математическому и естественно-научному циклу дисциплин. Для изучения дисциплины необходимо знание обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по информатике.
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Дисциплина «Информационные технологии и программирование» является основой для дисциплин, использующих автоматизированные методы расчетов, анализа и моделирования, а также подавляющего большинства курсов, так или иначе, использующих компьютерную технику.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Знать:

Уровень 1	Знает на базовом уровне язык программирования Python.
Уровень 2	Знает на продвинутом уровне язык программирования Python.
Уровень 3	Знает на высоком уровне язык программирования Python.

Уметь:

Уровень 1	Умеет на базовом уровне разрабатывать алгоритмы и выполнять кодирование, отладку и тестирование программы.
Уровень 2	Умеет на продвинутом уровне разрабатывать алгоритмы и выполнять кодирование, отладку и тестирование программы.
Уровень 3	Умеет на высоком уровне разрабатывать алгоритмы и выполнять кодирование, отладку и тестирование программы.

Владеть:

Уровень 1	На базовом уровне владеет навыками алгоритмизации и программирования.
Уровень 2	На продвинутом уровне владеет навыками алгоритмизации и программирования.
Уровень 3	На высоком уровне владеет навыками алгоритмизации и программирования.

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	Знает на базовом уровне процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации, способы осуществления таких процессов и методов; современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы
Уровень 2	Знает на продвинутом уровне процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации, способы осуществления таких процессов и методов; современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы
Уровень 3	Знает на высоком уровне процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации, способы осуществления таких процессов и методов; современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы
Уметь:	
Уровень 1	Умеет на базовом уровне выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения
Уровень 2	Умеет на продвинутом уровне выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения
Уровень 3	Умеет на высоком уровне выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения
Владеть:	
Уровень 1	На базовом уровне владеет навыками работы с данными, лежащими в основе ИТ-решений; применения современных информационно-коммуникационных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 2	На продвинутом уровне навыками работы с данными, лежащими в основе ИТ-решений; применения современных информационно-коммуникационных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 3	На высоком уровне навыками работы с данными, лежащими в основе ИТ-решений; применения современных информационно-коммуникационных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	Знает на базовом уровне современные программные и аппаратные средства для обработки и хранения информации.
Уровень 2	Знает на продвинутом уровне современные программные и аппаратные средства для обработки и хранения информации.
Уровень 3	Знает на высоком уровне современные программные и аппаратные средства для обработки и хранения информации.
Уметь:	
Уровень 1	Умеет на базовом уровне использовать компьютерную систему для автоматизированного сбора, хранения, обработки и передачи информации.
Уровень 2	Умеет на продвинутом уровне использовать компьютерную систему для автоматизированного сбора, хранения, обработки и передачи информации.
Уровень 3	Умеет на высоком уровне использовать компьютерную систему для автоматизированного сбора, хранения, обработки и передачи информации.
Владеть:	
Уровень 1	На базовом уровне владеет компьютерной системой при обработке и хранении информации.
Уровень 2	На продвинутом уровне владеет компьютерной системой при обработке и хранении информации.
Уровень 3	На высоком уровне владеет компьютерной системой при обработке и хранении информации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	- принципы сбора, отбора и обобщения информации;
4.1.2	- современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;
4.1.3	- сущность и значение информации в развитии общества; основы функционирования глобальных сетей;
4.1.4	- пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования.
4.2	Уметь:
4.2.1	- соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности;
4.2.2	- выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;
4.2.3	- оценивать степень опасности и угроз в отношении информации; вести поиск информации в сети Интернет;
4.2.4	- ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования.
4.3	Владеть:
4.3.1	- опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, создания научных текстов;
4.3.2	- навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;
4.3.3	- умением оценивать степень опасности и угроз в отношении информации;
4.3.4	- навыками решения задач профессиональной деятельности средствами информационных технологий, навыками отбора прикладного ПО и его эффективного применения.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в информационные технологии						
1.1	Информационные технологии - предмет и задачи курса. /Тема/						
	Информационные технологии - предмет и задачи курса. Информационное общество. Информационные революции. Поколения ЭВМ. /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4	0	
	Информация и ее свойства. Единицы измерения количества информации. Представление информации в компьютере. Кодирование информации /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4	0	
	Раздел 2. Программное и аппаратное обеспечение информационных технологий						
2.1	Программное и аппаратное обеспечение /Тема/						
	Аппаратное обеспечение. Архитектура ЭВМ. Устройства ввода, вывода.Классификация программного обеспечения. Операционные системы Windows и Astra Linux. /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4	0	
	Обработка текстовой и табличной информации. /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Изучение конспекта лекций /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Редактирование и форматирование текста /Лаб/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	

	Таблицы и действия над ними. Работа с формулами /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Работа со стилями, создание оглавления /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Подготовка отчетов по лабораторным работам и ответы на контрольные вопросы /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Тест /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Изучение конспекта лекций /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Формулы, вычисления, абсолютный и относительный адрес /Лаб/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Построение, редактирование и форматирование диаграмм /Ср/	2	3	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Консолидация данных /Ср/	2	3	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Подбор параметра /Ср/	2	3	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Оптимизация. поиск решения /Ср/	2	3	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Подготовка отчетов по лабораторным работам и ответы на контрольные вопросы /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
	Тест /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 3. Информационные системы						
3.1	Основные сведения. Информационно-логические модели. СУБД Access. /Тема/						
	Основные сведения. Информационно-логические модели. СУБД Access. /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Создание однотобличной базы данных /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Создание многотобличной базы данных /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Э1	0	

	Раздел 4. Python						
4.1	Python /Тема/						
	Оператор присваивания. Математические операции. Встроенные функции. /Ср/	2	4	ОПК-14 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5	0	
	Алгоритмы линейной структуры /Ср/	2	4	ОПК-14 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5	0	
	Условные выражения. Операторы циклов. /Ср/	2	4	ОПК-14 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5	0	
	Алгоритмы разветвляющейся структуры /Ср/	2	4	ОПК-14 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5	0	
	Алгоритмы циклической структуры /Ср/	2	4	ОПК-14 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5	0	
	Массивы. Функции. /Ср/	2	4	ОПК-14 ОПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5	0	
	Раздел 5. Работа в MathCad						
5.1	Работа в MathCad /Тема/						
	Интерфейс MathCad. Математические выражения /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-4	Л1.3Л2.3	0	
	Векторы и матрицы. Решение уравнений /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-4	Л1.3Л2.3	0	
	Построение графиков /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-4	Л1.3Л2.3	0	
	Раздел 6. Локальные и глобальные сети. Защита информации						
6.1	Локальные и глобальные сети. /Тема/						
	Топологии локальных сетей. Оборудование локальных сетей. Модель OSI. Протоколы интернет. Службы интернет. /Ср/	2	1	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
	Защита информации. Меры защиты. Антивирусное программное обеспечение. /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.4	0	
	Тест /Ср/	2	7	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
	Контрольная работа /Контр.раб./	2	5			0	

	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	9	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Информатика - предмет и задачи курса. Информационные технологии. Понятие информации. Информационное общество. Информационные революции. Поколения компьютерных систем.
2. ОС Windows, ее возможности и достоинства.
3. Что такое данные; что такое бит, байт; в каких единицах исчисляются объемы данных; что такое система кодирования, система счисления, позиционная система счисления?
4. Классы технических средств информационных технологий; основные блоки персонального компьютера, его структурная схема; основные периферийные устройства, подключаемые к ПК.
5. Компьютерные сети, преимущества работы в сети; локальные вычислительные сети – одноранговые и с выделенным сервером; основные топологии ЛВС; сетевые протоколы.
6. Глобальные сети; адресация в Internet; виды услуг, предоставляемых сетью Internet.
7. Классификация программных средств.
8. Назначение Word; основные понятия: документ, фрагмент, символ, абзац, форматирование, шаблон.
9. Word. Выделение фрагмента текста с помощью мыши и клавиатуры, перемещение, копирование, удаление и замена выделенного фрагмента; форматирование фрагмента, абзаца, применение обрамления (границ) и заливки; создание списков, их разновидности; использование табуляции.
10. Word. Создание таблицы, ее заполнение, перемещение по ячейкам; выделение, добавление и удаление элементов таблицы; удаление содержимого ячеек; объединение и разбивка ячеек, изменение их высоты и ширины; вычисления по данным таблицы.
11. Word. Вставка символа, рисунка, объекта, создание своего рисунка, возможности панелей инструментов Рисование и Настройки изображения. Как написать формулу?
12. Назначение Excel; основные понятия: электронная таблица, ячейка таблицы, адрес ячейки, ссылка, блок ячеек, текущая (активная) ячейка, рабочая книга. Как скопировать, переместить или переименовать лист рабочей книги; как изменять высоту строк, ширину столбцов, как удалять и вставлять строки и столбцы, объединять ячейки?
13. Типовая последовательность работы с Excel. Как выделить ячейку, строку, столбец, блок ячеек? Установка формата выделенных ячеек – вкладки Число, Выравнивание, Шрифт, Граница, Вид; копирование формата ячеек; кнопки панели инструментов Форматирование, их применение
14. Excel. Выполнение расчетов по формулам: ввод формул, использование функций, применение относительной и абсолютной адресации; автозаполнение.
15. Excel. Построение диаграмм: ряды и категории данных, этапы построения диаграммы, форматирование элементов диаграммы.
16. Что такое программирование? Особенности и достоинства языка Python.
17. Консольный ввод и вывод.
18. Встроенные типы данных Python.
19. Константы, их определение и использование.
20. Основные группы инструкций языка Python. Инструкция присваивания, арифметические операции.
21. Операции сравнения. Логические операции.
22. Использование инструкций для проверки условий.
23. Циклы For и While.
24. Вложенные циклы.
25. Методы отладки приложений.

6.2. Темы письменных работ

Системы счисления

6.3. Фонд оценочных средств

ФОС прилагается к данной рабочей программе

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. Контрольные вопросы для текущей аттестации.
2. Комплект лабораторных работ.
3. Комплект тестовых заданий.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Симонович С. В.	Информатика. Базовый курс: учебник	СПб.: Питер, 2007
ЛП.2	Забуга А. А.	Теоретические основы информатики: учеб. пособие	СПб.: Питер, 2014
ЛП.3	Дьяконов В. П., Абраменкова И. В.	Mathcad 7.0 в математике, физике и в Internet	М.: Нолидж, 1999
ЛП.4	Васильев А. Н.	Программирование на Python в примерах и задачах	М.: ЭКСМО, 2021

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Лесничая И. Г., Миссинг И. В., Романова Ю. Д., Шестаков В. И., Романова Ю. Д.	Информатика и информационные технологии: учеб. пособие	М.: Изд-во ЭКСМО, 2007
ЛП.2	Акулов О. А., Медведев Н. В.	Информатика. Базовый курс: учебник	М.: Омега-Л, 2008
ЛП.3	Дьяконов В.	MATHCAD 2001: специальный справочник	СПб. и др.: Питер, 2002
ЛП.4	Каймин В. А.	Информатика: учебник	М.: ИНФРА-М, 2008
ЛП.5	МакГрат, Райтман М. А.	Программирование на Python для начинающих	М.: ЭКСМО, 2020

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Кузин, А. В. Основы работы в Microsoft Office 2013: Учебное пособие / Кузин А.В., Чумакова Е.В. - Москва :Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-024-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/561022 (дата обращения: 12.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.2	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС957 от 01 декабря 2016]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем**7.3.3 Перечень образовательных технологий**

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	специализированная мебель:
8.2	доска аудиторная (меловая) – 1 шт.;

8.3	стол компьютерный (преподавательский) – 1 шт.;
8.4	стул для преподавателя – 1 шт.;
8.5	стол компьютерный – 20 шт.;
8.6	стул офисный – 20 шт.
8.7	технические средства обучения:
8.8	Мультимедийное оборудование (проектор Benq MH535 с экраном).
8.9	Компьютер-моноблок IRU Office N2105 (i3 4160/ 4Gb/ SSD 60Gb/HDG4400/ DVDRW/CR/ 21,5" 1920x1080) с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 21 шт.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Текущая аттестация студентов производится лектором и преподавателем, ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов по лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме теста (включает в себя ответы на теоретические вопросы.)

Большую, во многом определяющую роль в курсе имеет комплекс лабораторных работ, главной задачей которого является обучение студентов работе на компьютере, получение навыков применения современных информационных технологий для решения различных профессиональных задач. Следует заметить, что в связи с динамичностью выпуска новых программных средств производителями программного обеспечения комплект лабораторных работ следует обновлять не реже, чем один раз в 2-3 учебных года.

По окончании изучения каждого блока лабораторных работ проводятся контрольные вопросы.

Усвоение материала лекционного курса сопровождается текущими контрольными работами и тестами.

К зачету допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы на оценки «хорошо» и «отлично».

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Машинная инженерная графика рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **3 ЗЕТ**

Часов по учебному 108
в том числе:
аудиторные занятия 18
самостоятельная работ 86
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	12	12	12	12
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	86	86	86	86
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, доц. каф. МАХП, Асламов А.А.



Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.



Рабочая программа дисциплины
Машинная инженерная графика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины заключается в развитии у студентов пространственного мышления для дальнейшего овладения общеинженерными и специальными техническими дисциплинами, дать знания и привить навыки выполнения и чтения изображений предметов на основе требований ЕСКД.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Процесс изучения дисциплины направлен на формирование способности разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.40.02	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Компьютерное проектирование оборудования отрасли
3.2.2	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли
3.2.3	Системы искусственного интеллекта
3.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;

Знать:

Уровень 1	базовые положения теории информации и ее обработки, методы математического моделирования, методологию поиска информации в сети Интернет
Уровень 2	основные методы теории информации и ее обработки, методы математического моделирования; методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных
Уровень 3	методы теории информации и ее обработки, методы математического моделирования, основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности, методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных

Уметь:

Уровень 1	создавать информационные ресурсы глобальных сетей
Уровень 2	решать стандартные задачи на основе информационной библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
Уровень 3	использовать методы математического моделирования при решении стандартных задач профессиональной деятельности

Владеть:

Уровень 1	навыком поиска научно-технической информации в сети Интернет
Уровень 2	навыками обработки научно-технической информации, поиском её в сети Интернет и специализированных базах данных
Уровень 3	практическим опытом моделирования, поиском научно-технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	современные информационные технологии при решении задач в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	современные программные средства при решении задач в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	методы моделирования при решении задач в области химического машино- и аппаратостроения
Уметь:	
Уровень 1	выбирать современные информационные технологии для решения конкретной задачи профессиональной деятельности
Уровень 2	выбирать необходимый программный продукт для решения конкретной задачи профессиональной деятельности
Уровень 3	выбирать новые методы моделирования для решения конкретной задачи профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	практическим опытом использования современных информационных технологий при решении задач по расчету и конструированию машин и аппаратов химической технологии
Уровень 2	практическим опытом использования основных программных продуктов при решении задач по расчету и конструированию машин и аппаратов химической технологии
Уровень 3	практическим опытом использования новых методов моделирования при решении задач по расчету и конструированию машин и аппаратов химической технологии
ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	методы представления и алгоритмы обработки данных
Уровень 2	информационное обслуживание и обработку данных в области производственной деятельности
Уровень 3	методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
Уметь:	
Уровень 1	применять методы представления и алгоритмы обработки данных
Уровень 2	проводить информационное обслуживание и обработку данных в области производственной деятельности
Уровень 3	применять при решении профессиональных задач основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
Владеть:	
Уровень 1	цифровыми технологиями для решения профессиональных задач
Уровень 2	навыками по информационному обслуживанию и обработке данных в области производственной деятельности
Уровень 3	средствами получения, хранения и переработки информации
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
4.1	Знать:
4.1.1	основные требования ЕСКД; правила условных обозначений соединения деталей (разъемных и неразъемных); условности изображения различных деталей (резьбы, зубчатых колес и т.д.); правила выполнения основной надписи чертежа и составление спецификации чертежа сборочной единицы.
4.2	Уметь:

4.2.1	применять знания ЕСКД и ГОСТов при выполнении графических работ; прочитать машиностроительные чертежи; выполнить изображение различных соединений деталей; выполнить эскизы деталей; выполнить чертежи общего вида сборочной единицы; выполнить чертежи деталей.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях; владеть умением читать конструкторскую документацию машиностроительного производства; понимать по чертежу объекты машиностроения и принцип действия изображаемого объекта; способами графического представления пространственных образов и схем; владеть современными средствами машинной графики.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Структура, стратегия, принципы проектирования. /Тема/						
	Тенденции построения современных графических систем: графическое ядро, приложения, инструментарий для написания приложений; стандарты в области разработки графических систем; технические средства машинной графики. /Лек/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Тенденции построения современных графических систем: графическое ядро, приложения, инструментарий для написания приложений; стандарты в области разработки графических систем; технические средства машинной графики. /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Проекционное черчение (основы начертательной геометрии) с использованием возможностей графического редактора NanoCAD /Тема/						

Моделирование в рамках графических систем; проблемы геометрического моделирования; виды геометрических моделей их свойства, параметризация моделей. /Лек/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Моделирование в рамках графических систем; проблемы геометрического моделирования; виды геометрических моделей их свойства, параметризация моделей. /Ср/	2	3	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Знакомство с NanoCAD. Настройка среды. Основные команды. Структура команды. Построение простейшего чертежа. /Лек/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Экран, панели, командная строка, работа клавиатурой и мышью. Открытие, сохранение и закрытие чертежа. /Лаб/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Экран, панели, командная строка, работа клавиатурой и мышью. Открытие, сохранение и закрытие чертежа. /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Курсор. Координаты. Абсолютные и относительные координаты. Декартовые и полярные координаты. Пошаговая привязка и её настройка. Ортогональные и изометрические построения. /Лаб/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Курсор. Координаты. Абсолютные и относительные координаты. Декартовые и полярные координаты. Пошаговая привязка и её настройка. Ортогональные и изометрические построения. /Ср/	2	6	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

Объектная привязка. Свойства графических примитивов. Слой, управление свойствами слоя. Текущий слой. Свойства "по слою". /Лаб/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Объектная привязка. Свойства графических примитивов. Слой, управление свойствами слоя. Текущий слой. Свойства "по слою". /Ср/	2	6	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Вид. Именованный вид. МСК и ПСК. Управление системами координат и видами. /Лаб/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Вид. Именованный вид. МСК и ПСК. Управление системами координат и видами. /Ср/	2	8	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Знакомство с NanoCAD. Команды рисования и редактирования /Лек/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Точка. Прямая. Ввод координат в режиме слежения и с клавиатуры. /Лаб/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Точка. Прямая. Ввод координат в режиме слежения и с клавиатуры. /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Круг и его опции. Дуговые сегменты и технологии построения дуг. Положительные и отрицательные углы. /Лаб/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Круг и его опции. Дуговые сегменты и технологии построения дуг. Положительные и отрицательные углы. /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Прямоугольник, полигон, эллипс. /Лаб/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Прямоугольник, полигон, эллипс. /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

Выбор примитивов. Групповой выбор. Секущая и захватывающая рамка. Перенос и копирование примитивов. Базовая точка и целевая точка. /Лаб/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Выбор примитивов. Групповой выбор. Секущая и захватывающая рамка. Перенос и копирование примитивов. Базовая точка и целевая точка. /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Обрезка. Удлинение. Поворот. Расчленение составных примитивов. /Лаб/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Обрезка. Удлинение. Поворот. Расчленение составных примитивов. /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Сопряжение. Фаска. Зеркальное отражение. Масштабирование. Растяжение. /Лаб/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Сопряжение. Фаска. Зеркальное отражение. Масштабирование. Растяжение. /Ср/	2	8	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Знакомство с NanoCAD. Составные примитивы. Внутренние и внешние блоки. /Лек/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Полилиния. Линейные и дуговые сегменты. Дополнение и удаление вершин и сегментов полилинии. Ширина и полуширина сегмента и всей полилинии. /Лаб/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Полилиния. Линейные и дуговые сегменты. Дополнение и удаление вершин и сегментов полилинии. Ширина и полуширина сегмента и всей полилинии. /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Массив прямоугольный, круговой, по линии. Размерность массива. Привязка массива. Поворот элементов массива. /Лаб/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Массив прямоугольный, круговой, по линии. Размерность массива. Привязка массива. Поворот элементов массива. /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Блок. Создание блока. Свойства "по блоку". Базовая точка. Вставка блока. Точка вставки. Масштаб по X и Y. Редактирование блока. Переопределение блока. Блоки внутренние и внешние. Библиотеки блоков. /Лаб/	2	1	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Блок. Создание блока. Свойства "по блоку". Базовая точка. Вставка блока. Точка вставки. Масштаб по X и Y. Редактирование блока. Переопределение блока. Блоки внутренние и внешние. Библиотеки блоков. /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Машиностроительное черчение в системах NanoCAD. /Тема/						
	Способы построения фигур с использованием примитивов. Панель редактирования. Редактирование фигур в NanoCAD. Штриховка. /Лек/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Штриховка. Параметры штриховки. Простая и перекрёстная штриховка. Внешние контуры штриховки. Внутренние контуры. /Лаб/	2	1	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Штриховка. Параметры штриховки. Простая и перекрёстная штриховка. Внешние контуры штриховки. Внутренние контуры. /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Нанесение размеров и создание текста. Построение таблиц спецификации. /Лек/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Текст однострочный и многострочный. Атрибуты текста. Точка привязки. Наклон шрифта. Вписание текста в заданный размер по высоте и долготе. /Лаб/	2	1	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Текст однострочный и многострочный. Атрибуты текста. Точка привязки. Наклон шрифта. Вписание текста в заданный размер по высоте и долготе. /Ср/	2	3	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Построение чертежа детали. /Лек/	2	1	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Размеры линейные, угловые, радиуса, диаметра. Размеры цепочкой и базовые. Настройка размерного стиля. /Лаб/	2	1	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Размеры линейные, угловые, радиуса, диаметра. Размеры цепочкой и базовые. Настройка размерного стиля. /Ср/	2	3	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Правила оформление чертежей по ЕСКД. /Тема/						
	Подготовка к печати. Правила оформление чертежей по ЕСКД. /Лек/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Принтеры. Настройка устройства вывода. Форматы вывода на печать. Вывод экрана, вида, границ, рамки. /Лаб/	2	1	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Принтеры. Настройка устройства вывода. Форматы вывода на печать. Вывод экрана, вида, границ, рамки. /Ср/	2	2	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

Геометрические операции над моделями; основные функциональные возможности современных графических систем. /Лек/	2	1	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Параметрические чертежи. Ввод параметров параметрического чертежа. /Лаб/	2	1	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Параметрические чертежи. Ввод параметров параметрического чертежа. /Ср/	2	7	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Подготовка и сдача итогового контроля /Зачёт/	2	4	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Назначение системы NanoCAD?
2. Какие типы документов можно создавать в системе NanoCAD?
3. Какие типы линий включает система NanoCAD?
4. Как задается тип линии?
5. Какими цветами на чертеже, по умолчанию, обозначаются типы линий?
6. Как заполняется и редактируется основная надпись чертежа?
7. Как вычерчивается, и какие дополнительные функции выполняет вспомогательная линия?
8. Как удаляются элементы чертежа?
9. Как записывается и редактируется текстовая информация на поле чертежа?
10. Порядок вычерчивания и редактирования окружностей?
11. Порядок вычерчивания и редактирования дуг окружностей?
12. Порядок вычерчивания и редактирования многоугольников?
13. Порядок вычерчивания и редактирования линии разреза?
14. Порядок вычерчивания и редактирования штриховки?
15. Порядок вычерчивания и редактирования фасок и скруглений?
16. Как проставляется и редактируется линейный размер?
17. Как проставляется и редактируется радиальный размер?
18. Как проставляется и редактируется диаметральный размер?
19. Как проставляется и редактируется угловой размер?
20. Как проставляется и редактируется линия выноски?
21. Как проставляются и редактируются обозначение или оси центра?
22. Какие виды привязок включает NanoCAD?
23. Как задаются и удаляются глобальные привязки?
24. Как задаются локальные привязки?
25. Как копируются элементы изображений?
26. Порядок построения зеркального изображения?
27. Порядок вывода чертежа на печать?
28. Порядок создания, заполнения и редактирования спецификации?
29. Какие типы булевых операций включает трехмерное моделирование?

30. Какие функции выполняют эскиз и операция?
31. Порядок создания трехмерной детали?
32. Порядок создания эскиза основания детали?
33. Порядок построения элемента операцией выдавливания?
34. Порядок построения элемента операцией вращения?
35. Порядок построения элемента операцией по сечениям?
36. Порядок построения элемента кинематической операцией?
37. Порядок редактирования и удаления основания трехмерной детали?
38. Порядок приклеивания и выдавливания элементов трехмерной детали?
39. Порядок редактирования и удаления элементов трехмерной детали?
40. Порядок редактирования и удаления эскиза элемента трехмерной детали?
41. Виды ориентации детали?
42. Порядок построения фаски в трехмерной детали?
43. Порядок построения скругления ребра в трехмерной детали?
44. Порядок построения резьбового элемента в трехмерной детали?
45. Порядок построения массива элементов в трехмерной детали?
46. Порядок построения оболочки в трехмерной детали?
47. Вспомогательные построения при создании трехмерной детали.
48. Порядок построения пространственной кривой в трехмерной детали?
49. Порядок выполнения сечения трехмерной детали плоскостью?
50. Порядок выполнения сечения трехмерной детали по эскизу.
51. Порядок создания трехмерной сборки?
52. Порядок создания детали в контексте трехмерной сборки?
53. Порядок построения массива элементов в трехмерной сборке?
54. Типы сопряжений при построении трехмерной сборки?
55. Вывод на печать трехмерных изображений?
56. Как изменить стиль оформления спецификации?
57. Добавление разделов спецификации?
58. Добавление базового объекта в спецификацию?
59. Добавление вспомогательного объекта в спецификацию?
60. Редактирование объектов спецификации?

6.2. Темы письменных работ

Рефераты

1. Прикладная машинная графика
2. Использование машинной графики
3. Компьютерные программы для работы с графикой, видео, звуком
4. Методы объективной оценки потерь качества при компрессии цифрового видео
5. Машинная графика и решаемые ею задачи
6. Графические редакторы
7. Технология работы с графической информацией. Системы машинной графики
8. Характеристика деловой графики
9. Модели машинной графики
10. Особенности машинной графики, специфика оформления проектной информации

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету, тесты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Соколова Т. Ю.	AutoCAD для студента: самоучитель	СПб.: Питер, 2007

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кудрявцев Е. М.	AutoLISP. Программирование в AutoCAD 14	М.: ДМК, 1999
Л2.2	Жарков Н. В., Финков М. В.	AutoCAD 2017. Полное руководство	СПб.: Наука и Техника, 2017
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Уваров, А. С. 2D-черчение в AutoCAD [Электронный ресурс] : самоучитель / А. С. Уваров. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 400 с., ил. - ISBN 978-5-94074-648-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/409138 – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Уваров, А. С. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD [Электронный ресурс] / А. С. Уваров. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 360 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-446-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/407881 – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Аббасов, И. Б. Черчение на компьютере в AutoCAD : учебное пособие / И. Б. Аббасов. - Москва :ДМК Пресс, 2010. - 136 с. - ISBN . - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/407265 – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Конакова, И. П. Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD: Учебное пособие / Конакова И.П., Пирогова И.И., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 146 с. ISBN 978-5-9765-3136-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/947718 – Режим доступа: по подписке.		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX		
7.3.2.2	Техэксперт		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.4	ИРБИС		
7.3.2.5	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Ауд. 201. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, мультимедийный проектор, проекционный экран, компьютерный класс на 15 посадочных мест.
8.2	Ауд. 401. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ	
Дисциплина преподается в виде лекций и лабораторных работ. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование	

мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении лабораторных работ обучающиеся должны изучить основные методы машинной инженерной графики, применяемые в машиностроении, получить навыки работы с пакетами прикладных программ. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ, активное использование графических построений.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Системы искусственного интеллекта **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Вычислительные машины и комплексы**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работ 52
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	52	52	52	52
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

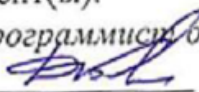
Программу составил(и):

к.тн, доцент, Лебедева Ольга Анатольевна



Рецензент(ы):

к.тн, программист отдела разработки ИС, ООО "Озон-технологии", Бородкин Д.К.



Рабочая программа дисциплины

Системы искусственного интеллекта

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС



к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 01.07.2025 № 5

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение методов анализа и обработки информации, компьютерного моделирования систем, проявляющих поведение, которое включает
1.2	автоматическое принятие решений, основанное на знаниях и рассуждениях.

2. ЗАДАЧИ

2.1	-приобретение студентами основных знаний и навыков в области систем искусственного интеллекта и их использовании.
2.2	-изучение методов представления знаний в системах искусственного интеллекта
2.3	-освоение практик использования систем искусственного интеллекта в задачах профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.40.03	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Информационные технологии и программирование
3.1.2	Информационные технологии и программирование
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Нейросетевые технологии
3.2.2	Компьютерное проектирование оборудования отрасли
3.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.4	Производственная практика: Преддипломная практика
3.2.5	Компьютерное проектирование оборудования отрасли
3.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.7	Производственная практика: Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Знать:

Уровень 1	формирования требований к нейронным сетям;
Уровень 2	формирования требований к нейронным сетям; методы, правила и алгоритмы, применяемые при обучении различных топологий сетей;
Уровень 3	формирования требований к нейронным сетям; методы, правила и алгоритмы, применяемые при обучении различных топологий сетей; основные типы задач, решаемых с использованием нейронных сетей

Уметь:

Уровень 1	организовывать и проводить исследования;
Уровень 2	организовывать и проводить исследования; выполнять постановку задачи исследования экономических процессов.
Уровень 3	организовывать и проводить исследования; выполнять постановку задачи исследования экономических процессов; использовать современные инструменты моделирования.

Владеть:

Уровень 1	навыками внедрения компонентов нейронных сетей в решение профессиональных задач;
Уровень 2	навыками внедрения компонентов нейронных сетей в решение профессиональных

	задач; навыками разработки моделей экономических процессов.
Уровень 3	навыками внедрения компонентов нейронных сетей в решение профессиональных задач; навыками разработки моделей экономических процессов; опытом использования современных программных средств моделирования.
ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	
Знать:	
Уровень 1	принципы построения, состав, назначение нейронных сетей, особенности их функционирования;
Уровень 2	принципы построения, состав, назначение нейронных сетей, особенности их функционирования; топологии нейронных сетей и их применение для решения профессиональных задач;
Уровень 3	принципы построения, состав, назначение нейронных сетей, особенности их функционирования; топологии нейронных сетей и их применение для решения профессиональных задач; теоретические основы применения моделирования к бизнес-процессам
Уметь:	
Уровень 1	систематизировать и обобщать информацию;
Уровень 2	систематизировать и обобщать информацию; разрабатывать конкретные предложения по обосновыванию и выбору топологии нейронных сетей и их применения эффективное решение профессиональных задач;
Уровень 3	систематизировать и обобщать информацию; разрабатывать конкретные предложения по обосновыванию и выбору топологии нейронных сетей и их применения эффективное решение профессиональных задач; строить математические модели для решения задачи с применением информационных технологий
Владеть:	
Уровень 1	процессами использования информационных сервисов;
Уровень 2	процессами использования информационных сервисов; навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий;
Уровень 3	процессами использования информационных сервисов; навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий; навыками применения методов моделирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	принципы построения, состав, назначение нейронных сетей, особенности их функционирования;
4.1.2	формирования требований к нейронным сетям;
4.1.3	топологии нейронных сетей и их применение для решения профессиональных задач;
4.1.4	методы, правила и алгоритмы, применяемые при обучении различных топологий сетей;
4.1.5	теоретические основы применения моделирования к бизнес-процессам;
4.1.6	основные типы задач, решаемых с использованием нейронных сетей;
4.1.7	современные методы обработки данных.
4.1.8	
4.1.9	

4.2	Уметь:
4.2.1	систематизировать и обобщать информацию;
4.2.2	организовывать и проводить исследования;
4.2.3	разрабатывать конкретные предложения по обосновыванию и выбору топологии нейронных сетей и их применения эффективное решение профессиональных задач;
4.2.4	выполнять постановку задачи исследования экономических процессов;
4.2.5	строить математические модели для решения задачи с применением информационных технологий;
4.2.6	использовать современные инструменты моделирования.
4.3	Владеть:
4.3.1	процессами использования информационных сервисов;
4.3.2	навыками внедрения компонентов нейронных сетей в решение профессиональных задач;
4.3.3	навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий;
4.3.4	навыками разработки моделей экономических процессов;
4.3.5	навыками применения методов моделирования;
4.3.6	опытом использования современных программных средств моделирования.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Знаниевые технологии						
1.1	Представление знаний в интеллектуальных системах /Тема/						
	История развития систем искусственного интеллекта /Лек/	3	1	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	
	Облачная платформа для обучения нейросетей Google Colaboratory /Пр/	3	1	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	
	Анализ качества работы нейронной сети в Keras /Пр/	3	1	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э2 Э4 Э5	0	
	Основные понятия и определения искусственного интеллекта /Лек/	3	1	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	

	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта /Лек/	3	1	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	
	Изучение материала по теме /Ср/	3	10	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	
	Подготовка лабораторных работ /Ср/	3	8	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 2. Введение в нейронные сети						
2.1	Структура и принцип работы полносвязных нейронных сетей /Тема/						
	Структура нейронных сетей, полносвязные нейронные сети прямого распространение. Входной слой, скрытые слои, выходной слой. Принцип работы нейрона. Пороговая функция активации. /Лек/	3	1	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	
	Использование нейросетей для распознавания изображений /Пр/	3	1	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	
	Решение задачи регрессии /Пр/	3	1	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Изучение материала по теме /Ср/	3	8	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	

2.2	Сверточные нейронные сети /Тема/						
	Как работают сверточные нейронные сети. /Лек/	3	1	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	
	Делаем сверточную нейронную сеть в Keras. /Лек/	3	1	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	
	Автоматическая оптимизация гиперпараметров нейросети с Keras Tuner /Пр/	3	1	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Распознавание объектов на изображениях с помощью Keras /Пр/	3	1	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Нейросети для анализа текстов /Пр/	3	1	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Изучение материала по теме /Ср/	3	8	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	
	Подготовка материалов к отчетам по лабораторным работам /Ср/	3	8	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	
2.3	Рекуррентные нейронные сети /Тема/						

	Как рекуррентная нейронная сеть прогнозирует символы /Лек/	3	2	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	
	Анализ тональности текста рекуррентной нейросетью /Пр/	3	1	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	10	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	
	/Зачёт/	3	4	ОПК-14 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

- 1 Математические, программные и аппаратные методы искусственного интеллекта.
- 2 Краткая история направления искусственный интеллект.
- 3 Нейро-бионическое и программно-прагматические направления искусственного интеллекта.
- 4 Использование интеллектуальных систем в прикладных областях
- 5 Данные и знания. Абстрактные типы данных. Внутренняя структура знаний. Отличие знаний от данных.
- 6 Представление знаний. Использование логических моделей для представления знаний.
- 7 Системы продукций и их свойства.
- 8 Семантические сети.
- 9 Базы знаний, основанные на системах продукций
- 10 Сетевые базы знаний.
- 11 Инженерия знаний.
- 12 Требования к знаниям, используемым в схемах дедуктивного типа.
- 13 Экспертные системы. Составные части экспертной системы
- 14 Функциональные возможности и характеристики ЭС. Необходимость человека в контуре управления вместе с ЭС.
- 15 Области применения ЭС.
16. Нечеткие экспертные системы.
17. Организация системы объяснений при работе нечетких экспертных систем.
18. Применение нечетких экспертных систем.
19. Нейросетевая парадигма в искусственном интеллекте.
- 20 Искусственный нейрон.
21. Однослойные и многослойные искусственные нейронные сети.
- 22 Обучение искусственных нейронных сетей.
- 23 Персептроны. Алгоритм обучения персептрона.
- 24 Процедура обратного распространения.

25. Нечеткие рассуждения. Многозначная и нечетко-значная логики.
- 26 Основные схемы нечетких рассуждений.
- 27 Нечеткие логические регуляторы и их приложения.
- 28 Извлечение нечетких данных и знаний.
- 29 Настройка моделей приближенных рассуждений на логику эксперта.

6.2. Темы письменных работ

Примерные темы рефератов по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»:

- 1 Нейронные сети – как новейшее направление практического применения информационных технологий. Классификация нейронных сетей по направлениям их использования.
- 2 История возникновения нейронных сетей. Использование нейросетей в задачах управления и прогнозирования. Основные достоинства и недостатки нейросетей.
- 3 Искусственный нейрон, как модель биологического прототипа, структура нейрона. Понятие синаптических весов и преобразующей функции.
- 4 Виды преобразующих функций нейронов. Использование преобразующих функций нейронов для различных областей применения.
- 5 Примеры применения нейросетей в различных областях науки и техники. Классификация задач, решаемых с помощью нейросетей.
- 6 Этапы проектирования нейронной модели объекта управления.
- 7 Основные структуры нейросетей и их использование для различных областей применения.
- 8 Сети прямого распространения. (персептроны). Характерные особенности, функционирование, области применения.
- 9 Обучение нейросетей прямого распространения. Алгоритм Back – Propagation, его сущность.
- 10 Самоорганизующиеся карты Кохонена. Характерные особенности, функционирование, области применения.
- 11 Функция взаимного влияния нейронов в слое Кохонена. Обучение сетей Кохонена. Правило Кохонена.
- 12 Сети Хопфилда. Особенности, функционирование, области применения. Обучение сети Хопфилда в случае ее использования как ассоциативной памяти
- 13 Нейронная модель процесса. Достоинства и недостатки. Вопросы применимости
- 14 Принцип обучения и функционирования нейрорегулятора в соответствии с алгоритмом Back – Propagation
- 15 Нейрокомпьютер как аппаратная реализация нейросетей. Параллельные вычисления.
- 16 Использование априорной информации об объекте управления для построения структуры нейронной модели.
- 17 Применение нейронных сетей в управлении. Структурные схемы систем управления с нейронными сетями.
- 18 Алгоритмы функционирования системы управления с нейронным регулятором.
- 19 Задача получения и обработки экспериментальных данных для создания обучающих массивов данных.
20. Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторная дуга. Центральная нервная система.
21. Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом.
22. Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей.
23. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.
24. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения. Алгоритмы, основанные на использовании метода сопряженных градиентов.
25. Применение нейронных сетей для распознавания изображений и видеозаписей.
26. Применение нейронных сетей для распознавания человеческой речи и звуков окружающей среды.
27. Применение нейронных сетей в биометрических системах аутентификации.
28. Применение нейронных сетей в вычислительных системах.
29. Персептронные сети. Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений.
30. Линейные нейронные сети. Настройки параметров по методу Вудроу-Хоффа.
31. Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации

предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем.

32. Радиальные базисные сети общего вида. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений.

33. Применение радиальных базисных сетей общего вида для классификации векторов и аппроксимации функций.

34. Радиальные базисные нейронные сети типа GRNN. Применение GRNN для решения задач обобщенной регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций.

35. Радиальные базисные нейронные сети типа PNN. Решение задач классификации на основе подсчета вероятности принадлежности векторов к рассматриваемым классам.

36. Самоорганизующиеся слои Кохонена. Архитектуры самоорганизующихся нейронных слоев Кохонена.

37. Специальные функции для создания, инициализации, взвешивания, накопления, активации, настройки весов и смещений, адаптации и обучения самоорганизующихся слоев Кохонена.

38. Применение самоорганизующихся слоев Кохонена для исследования топологической структуры данных, их объединения в кластеры (группы) и распределения по классам.

39. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Применение самоорганизующихся карт для решения задач кластеризации входных векторов.

40. Самоорганизующиеся LVQ-сети. Архитектура самоорганизующихся сетей типа LVQ.

41. Специальные функции для создания, настройки весов и обучения самоорганизующихся LVQ-сетей.

42. Реккурентные нейронные сети Элмана. Построение сетей управления движущимися объектами.

43. Реккурентные нейронные сети Элмана. Построения систем технического зрения и решения других динамических задач.

44. Применение сетей Хопфилда для решения задач распознавания образов и создания ассоциативной памяти.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается к программе

6.4. Перечень видов оценочных средств

Указания к выполнению лабораторных работ, контрольные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Федоров Д. Ю.	Программирование на языке высокого уровня Python: учеб. пособие для прикладного бакалавриата	М.: Юрайт, 2019
Л1.2	Любанович Б.	Простой Python. Современный стиль программирования	СПб.: Питер, 2019
Л1.3	Васильев А. Н.	Программирование на Python в примерах и задачах	М.: ЭКСМО, 2021
Л1.4	МакГрат, Райтман М. А.	Программирование на Python для начинающих	М.: ЭКСМО, 2020

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ясницкий Л. Н.	Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие	М.: Академия, 2005
Л2.2	Галушкин А. И., Цыпкин Я. З.	Нейронные сети: история развития теории	М.: Радиотехника, 2001
Л2.3	Рассел С., Норвиг П., Птицын К. А.	Искусственный интеллект: современный подход	М.: ООО ИД Вильямс, 2015

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Галушкин А. И., Цыпкин Я. З.	Нейронные сети: история развития теории	М.: Радиотехника, 2001
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1900587 (дата обращения: 11.08.2022). – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии : учебник / В.А. Гвоздева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 383 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0885-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1893910 (дата обращения: 11.08.2022). – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Вирсански, Э. Генетические алгоритмы на Python : практическое пособие / Э. Вирсански ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 286 с. - ISBN 978-5-97060-857-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1210703 (дата обращения: 11.08.2022). – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Жуков, Р. А. Язык программирования Python: практикум : учебное пособие / Р.А. Жуков. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 216 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5cb5ca35aaa7f5.89424805. - ISBN 978-5-16-016971-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1915716 (дата обращения: 12.08.2022). – Режим доступа: по подписке.		
Э5	Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня Python : учебное пособие / В. М. Шелудько ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 146 с. - ISBN 978-5-9275-2649-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1021662 (дата обращения: 11.08.2022). – Режим доступа: по подписке.		
Э6	Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 107 с. - ISBN 978-5-9275-2648-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1021664 (дата обращения: 16.01.2023). – Режим доступа: по подписке.		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.3	Visual studio code [Лицензия открытого и свободного программного обеспечения MIT]		
7.3.1.4	Python [Python Software Foundation License]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX		
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.3	ИРБИС		
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Занятия проводятся в форме:
8.2	прослушивания лекций,
8.3	обсуждения различных вопросов на семинарах и решение практических работ
8.4	выполнения индивидуальных заданий
8.5	тематические выступления студентов с презентациями по выбранным разделам изучаемой дисциплины.
8.6	самостоятельной работы.
8.7	При проведении лекций и лабораторных занятий используется аудитория, оборудованная
8.8	проектором для отображения презентаций и доской.
8.9	При проведении лабораторных занятий используется дисплейный класс с установленным соответствующим ПО, необходим компьютер с установленным на нем ПО для демонстрации презентаций, аудитория должна быть оборудована доской.
8.10	Для проведения занятий используются дисплейные классы кафедры ВМК.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2025 г.

Истомина

Физическая культура и спорт
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общеобразовательных дисциплин**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72
в том числе:
аудиторные занятия 6
самостоятельная работ 62
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

доц., Ярошевич И.Н.



Рецензент(ы):

к.п.н., Дирктор РУС, доцент, Кугно Э.Э.



Рабочая программа дисциплины

Физическая культура и спорт

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 03.07.2025 № № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины «Физическая культура» является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

2. ЗАДАЧИ

2.1	- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
2.2	- знание научно- биологических, педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
2.3	- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, изическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
2.4	- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности,самоопределение в физической культуре и спорте;
2.5	- приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту;
2.6	- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.
2.7	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.41
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Изучение дисциплины базируется на программе курса средней школы.
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	На пороговом уровне знать методы сохранения и укрепления физического здоровья в условиях полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Уровень 2	На базовом уровне знать методы сохранения и укрепления физического здоровья в условиях полноценной социальной и профессиональной деятельности
Уровень 3	На повышенном уровне знать методы сохранения и укрепления физического здоровья в условиях полноценной социальной и профессиональной

Уметь:

Уровень 1	На пороговом уровне уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионального развития и физического самосовершенствования.
Уровень 2	На базовом уровне уметь использовать средства и методы физического воспитания для

	профессионального развития и физического самосовершенствования.
Уровень 3	На повышенном уровне уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионального развития и физического самосовершенствования.
Владеть:	
Уровень 1	На пороговом уровне владеть опытом спортивной деятельности и физического самосовершенствования и самовоспитания.
Уровень 2	На базовом уровне владеть опытом спортивной деятельности и физического самосовершенствования и самовоспитания.
Уровень 3	На повышенном уровне владеть опытом спортивной деятельности и физического самосовершенствования и самовоспитания.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	•научно-практические основы физической культуры и спорта;
4.1.2	•влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление, здоровья , профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
4.1.3	•способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
4.1.4	•правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.
4.2	Уметь:
4.2.1	•использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
4.2.2	•выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной физической культуры;
4.2.3	•выполнять простейшие приемы защиты и самообороны.
4.3	Владеть:
4.3.1	•методами физического воспитания и укрепления здоровья для достижения должного уровня физической подготовленности к полноценной социальной и профессиональной деятельности;
4.3.2	•использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;
4.3.3	•средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности;
4.3.4	•использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Физическая культура						
1.1	ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ОБЩЕКУЛЬТУРНОЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ /Тема/						

	Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Современное состояние физической культуры и спорта. ФЗ № 329 «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Физическая культура личности. Сущность физической культуры как социального института. /Лек/	1			Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	
	Ценности физической культуры. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности. Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту. Основные положения организации физического воспитания в высшем учебном заведении /Ср/	1	5		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	
1.2	СОЦИАЛЬНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ /Тема/						

	Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие природных и социально-экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека. Средства физической культуры и спорта в управлении совершенствованием функциональных возможностей организма в целях обеспечения умственной и физической деятельности. /Лек/	1			Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	
	Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды. /Ср/	1	5		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	
1.3	ОСНОВЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТА. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЗДОРОВЬЯ /Тема/						

	Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образ жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни. /Лек/	1	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	
1.4	ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УЧЕБНОГО ТРУДА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ /Тема/						
	Психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда студента. Динамика работоспособности студентов в учебном году и факторы, ее определяющие. Основные причины изменения психофизиологического состояния студентов в период экзаменационной сессии, критерии нервно-эмоционального и психофизиологического утомления. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизиологического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда. /Лек/	1	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	

	Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда. /Ср/	1	5		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	
1.5	УМСТВЕННАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ПОВЫШЕНИЕ ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА /Тема/						
	Методические принципы физического воспитания. Методы физического воспитания. Основы обучения движениям. Основы совершенствования физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физиче-ского воспитания. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи. Специальная физическая подготовка. /Лек/	1	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	

	Спортивная подготовка, ее цели и задачи. Структура подготовленности спортсмена. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Значение мышечной релаксации. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Формы занятий физическими упражнениями. Учебно-тренировочное занятие как основная форма обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия. /Ср/	1	5		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	
1.6	ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ /Тема/						

	Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания, мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий. Фор-мы и содержание самостоятельных занятий. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности. Характер содержания занятий в зависимости от возраста. Особенности самостоятельных занятий для женщин. Планирование и управление самостоятельными занятиями. Границы интенсивности нагрузок в условиях самостоятельных занятий у лиц разного возраста. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Гигиена самостоятельных занятий. Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий. Участие в спортивных соревнованиях. /Лек/	1	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	

	Планирование и управление самостоятельными занятиями. Границы интенсивности нагрузок в условиях самостоятельных занятий у лиц разного возраста. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Гигиена самостоятельных занятий. Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий. Участие в спортивных соревнованиях. /Ср/	1	5		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	
1.7	ОСНОВЫ МЕТОДИКИ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ /Тема/						
	Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями, питание как фактор здорового образа жизни. Белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные соли как основные источники энергообеспечения и жизнедеятельности организма при занятиях физическими упражнениями. Факторы среды, биологические ритмы суточные, недельные циркадные их влияние на жизнедеятельность и физическую активность организма. Борьба с вредными привычками. /Ср/	1	7		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	

1.8	ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ВЫБОР ВИДОВ СПОРТА ИЛИ СИСТЕМЫ ФИ- ЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ /Тема/						
	Краткая историческая справка. Характеристика особенностей воздействия данного вида спорта (системы физических упражнений) на физическое развитие и подготовленность, психические качества и свойства личности. Модельные характеристики спортсмена высокого класса. Определение цели и задач спортивной подготовки (или занятий системой физических упражнений) в условиях вуза. Возможные формы организации тренировки в вузе. Перспективное, текущее и оперативное планирование подготовки. Основные пути достижения необходимой структуры подготовленности занимающихся. Контроль за эффективностью тренировочных занятий. Специальные зачетные требования и нормативы по годам (семестрам) обучения по избранному виду спорта или системе физических упражнений. Календарь студенческих соревнований. Спортивная классификация и правила спортивных соревнований в избранном виде спорта. /Ср/	1	7		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	

1.9	ОСОБЕННОСТИ ЗАНЯТИЙ ИЗБРАННЫМ ВИДОМ СПОРТА /Тема/						
	Особенности занятий избранным видом спорта, диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный контроль, его содержание. Педагогический контроль, его содержание. Самоконтроль, его основные методы, показатели и дневник самоконтроля. Использование методов стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом по результатам показателей контроля. /Ср/	1	7		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	
1.10	САМОКОНТРОЛЬ ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖ-НЕНИЯМИ И СПОРТОМ /Тема/						

	Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом, содержание врачебного контроля, основные методы самоконтроля, показатели и критерии оценки. Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом /Лек/	1	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	
1.11	ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ /Тема/						
	Производственная физическая культура. Производственная гимнастика. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры. Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности. Влияние индивидуальных особенностей, географо-климатических условий и других факторов на содержание физической культуры специалистов, работающих на производстве. Роль будущих специалистов по внедрению физической культуры в производственном коллективе. /Ср/	1	7		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	

1.12	ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРА /Тема/						
	Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра, возрастные особенности при занятиях физкультурой и спортом, физическая активность и спортивное долголетие. Учет физиологических и гендерных особенностей организма при занятиях физической культурой и спортом в профессиональной деятельности бакалавра. /Лек/	1	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	
	Работа с литературой над темой реферата /Ср/	1	8		Л1.1Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	
	Реферат на заданную тему /Контр.раб./	1	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	
	Реферат, конспект тем СР /Зачёт/	1	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

По дисциплине «Физическая культура» проводится текущая аттестация в виде реферата на заданную тему и конспекта тем для СР.

Темы конспектов для самостоятельной работы (9 тем)

1 семестр

1. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ОБЩЕКУЛЬТУРНОЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ.

Ценности физической культуры. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности. Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту.

2. СОЦИАЛЬНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды.

4. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УЧЕБНОГО ТРУДА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления студентов, повышения

эффективности учебного труда.

5. УМСТВЕННАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ПОВЫШЕНИЕ ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Спортивная подготовка, ее цели и задачи. Структура подготовленности спортсмена. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Значение мышечной релаксации. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Формы занятий физическими упражнениями. Учебно-тренировочное занятие как основная форма обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия.

6. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ

Планирование и управление самостоятельными занятиями. Границы интенсивности нагрузок в условиях самостоятельных занятий у лиц разного возраста. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Гигиена самостоятельных занятий.

Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий. Участие в спортивных соревнованиях.

7. ОСНОВЫ МЕТОДИКИ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ

Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями, питание как фактор здорового образа жизни. Белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные соли как основные источники энергообеспечения и жизнедеятельности организма при занятиях физическими упражнениями. Факторы среды, биологические ритмы суточные, недельные циркадные их влияние на жизнедеятельность и физическую активность организма. Борьба с вредными привычками.

8. ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ВЫБОР ВИДОВ СПОРТА ИЛИ СИСТЕМЫ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

Краткая историческая справка. Характеристика особенностей воздействия данного вида спорта (системы физических упражнений) на физическое развитие и подготовленность, психические качества и свойства личности. Модельные характеристики спортсмена высокого класса.

Определение цели и задач спортивной подготовки (или занятий системой физических упражнений) в условиях вуза. Возможные формы организации тренировки в вузе. Перспективное, текущее и оперативное планирование подготовки. Основные пути достижения необходимой структуры подготовленности занимающихся. Контроль за эффективностью тренировочных занятий.

Специальные зачетные требования и нормативы по годам (семестрам) обучения по избранному виду спорта или системе физических упражнений. Календарь студенческих соревнований.

Спортивная классификация и правила спортивных соревнований в избранном виде спорта.

9. ОСОБЕННОСТИ ЗАНЯТИЙ ИЗБРАННЫМ ВИДОМ СПОРТА

Особенности занятий избранным видом спорта, диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный контроль, его содержание. Педагогический контроль, его содержание. Самоконтроль, его основные методы, показатели и дневник самоконтроля. Использование методов стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом по результатам показателей контроля.

11. ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ

Производственная физическая культура. Производственная гимнастика. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов.

Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры.

Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности. Влияние индивидуальных особенностей, географо-климатических условий и других факторов на содержание физической культуры специалистов, работающих на производстве. Роль будущих специалистов по внедрению физической культуры в производственном коллективе.

6.2. Темы письменных работ

Темы рефератов по дисциплине «Физическая культура»

- 1 Основы здорового образа жизни студентов «Физическая культура в обеспечении здоровья»
- 2 Характеристика базовой техники физических упражнений «Основы технической подготовки»
- 3 «Теория и методика физического воспитания. Принципы и методы обучения двигательным действием в процессе физического воспитания. Обучение двигательным действием»
- 4 Правила соревнований по баскетболу
- 5 «Теоретико-практические основы развития физических качеств»
- 6 «Выносливость и основы методики их воспитания»
- 7 «Методика составления и проведения простейших занятий физическими упражнениями гигиенической направленности»
- 8 «Современное представление о красивой фигуре и пропорциях тела, методика корректирующей гимнастики, направленной на исправление дефектов фигуры (гимнастика для проблемных зон)»
- 9 «Профессиональная физическая подготовка для студентов в вузе»
- 10 «Методика оздоровительной и реабилитационной физической культу-ры»
- 11 «Средства физической культуры, комплексы физической культуры и восстановительные мероприятия в системе профилактики профессио-нальных заболеваний»
- 12 «Развитие психомоторных и познавательных способностей эмоционально-волевой сферы в процессе физического воспитания»
- 13 «Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни»
- 14 «Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда»
- 15 «Легкая атлетика в учебно-тренировочном процессе для студентов технических ВУЗов»
- 16 «Физическая культура для всех и для каждого»
- 17 «Педагогические основы методики обучения легкоатлетическими упражнениями»
- 18 Атлетическая гимнастика для всех
- 19 Организационно-правовые основы физической культуры и спорта
- 20 Понятие гиподинамии и меры ее предупреждения
- 21 Методика коррекции строения тела человека средствами физической культуры и спорта
- 22 Методика занятий физической культурой с инвалидами и лицами с ослабленным здоровьем
- 23 Профессионально-прикладная физическая культура студентов профессионального различного профиля.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства текущего контроля:

- темы рефератов;
- конспекты тем СР.

По итогам текущего контроля проводится промежуточная аттестация в виде зачета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Холодов Ж. К., Кузнецов В. С.	Теория и методика физического воспитания и спорта: учебное пособие	М.: Академа, 2008
Л1.2	Туманян Г. С.	Здоровый образ жизни и физическое совершенствование: учеб. пособие	М.: Академа, 2008

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Барчуков И. С., Нестеров А. А., Маликов Н. Н.	Физическая культура и спорт. Методология, теория, практика: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений	М.: Издательский центр "Академия", 2008

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Ярошевич И. Н., Кондратьев Б. Ф., Медведев С. П.	Легкая атлетика в учебно-тренировочном процессе студентов технических вузов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2011
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Каткова, А.М. Физическая культура и спорт : учебное наглядное пособие / А.М. Каткова, А.И. Храмцова. - М. : МПГУ, 2018. - 64 с. - ISBN 978-5-4263-0617-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1020559		
Э2	Серова, Л. К. Психология физической культуры и спорта : учебное пособие / Л.К. Серова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 189 с. - ISBN 978-5-16-108049-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1045189		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.3	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.6	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 01 декабря 2016]		
7.3.1.7	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.8	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	При изучении дисциплины «Физическая культура» используется амфитеатр №4, на 360 посадочных мест:
8.2	- специализированная мебель
8.3	- стол преподавателя - 1 шт
8.4	- стул преподавателя -1 шт
8.5	- доска меловая - 1 шт
8.6	- кафедра -1шт
8.7	оборудованный мультимедийными средствами обучения: проектором,экраном.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Методические рекомендации по дисциплине «Физическая культура» предусматривает лекционный курс. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций: конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических

положений.

Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Студенты самостоятельно выбирают темы рефератов на установочной лекции семестра, определяется дата сдачи реферата на проверку преподавателю. Реферат считается «зачтенным» или «не зачтенным» согласно критериям оценки. В случае не зачета, студент должен сдать реферат с учетом всех замечаний, за 2 недели до начала сессии.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Основы российской государственности рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72

в том числе:

аудиторные занятия 6

самостоятельная работ 57

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
кэн, доц., Сорокина А.И.



Рецензент(ы):

к.фил.н., Научный сотрудник ФИЦ "Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН",

Мустафин А.А.



Рабочая программа дисциплины

Основы российской государственности

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.
Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение личного достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

2. ЗАДАЧИ	
2.1	- представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;
2.2	- раскрыть ценностно-поведенческое содержание гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;
2.3	- рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
2.4	- представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;
2.5	- рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
2.6	- исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;
2.7	- обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.42
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Базируется на школьной программе курса "Обществознание", "История".
3.1.2	История (история России, всеобщая история)
3.1.3	Профилактика социально-негативных явлений
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Правоведение
3.2.2	Философия
3.2.3	Культурология

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	

Знать:	
Уровень 1	фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;
Уровень 2	особенности современной политической организации российского общества, природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
Уровень 3	фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.
Уметь:	
Уровень 1	адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;
Уровень 2	находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;
Уровень 3	проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.
Владеть:	
Уровень 1	навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;
Уровень 2	навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;
Уровень 3	развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;
4.1.2	- особенности современной политической организации российского общества, природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
4.1.3	- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.
4.2	Уметь:
4.2.1	- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;
4.2.2	- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;
4.2.3	- проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.
4.3	Владеть:

4.3.1	- навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;
4.3.2	- навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;
4.3.3	- развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Что такое Россия						
1.1	Россия: цифры и факты /Тема/						
	Объективные и характерные данные о России, её географии, ресурсах, экономике. Население, культура, религии и языки. Современное положение российских регионов. /Лек/	1	0,5	УК-5	Л1.3 Л1.6 Э1 Э2 Э6 Э9 Э10 Э11	0	
	Россия: географические факторы и природные богатства. Многообразие российских регионов /Пр/	1	1,5	УК-5	Л1.3 Л1.6 Э1 Э2 Э9 Э10 Э11	0	
	Изучение литературы по теме /Ср/	1	5	УК-5	Л1.3 Л1.6 Э1 Э4 Э9 Э10 Э11	0	
1.2	Россия: испытания и герои /Тема/						
	Выдающиеся персоналии («герои»). Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории. /Лек/	1		УК-5	Л1.6 Л2.2 Э1 Э4 Э10 Э11	0	
	Испытания и победы России. Герои страны, герои народа. /Пр/	1		УК-5	Л1.6 Л2.2 Л2.3 Э1 Э4 Э9	0	
	Изучение литературы по теме /Ср/	1	5	УК-5	Л1.3 Э1 Э6 Э10 Э11	0	
	Раздел 2. Российское государство-цивилизация						
2.1	Цивилизационный подход: возможности и ограничения /Тема/						

	Понятие цивилизации. ее виды. Плюсы и минусы цивилизационного подхода. Особенности цивилизационного развития России: история многонационального характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межкультурного диалога за пределами России (и внутри неё). /Лек/	1		УК-5	Л1.2 Л1.6 Л2.2 Л2.3 Э1 Э4 Э10 Э11	0	
	Применимость и альтернативы цивилизационного подхода. /Пр/	1		УК-5	Л1.2 Л1.6 Э1 Э4 Э10 Э11	0	
	Изучение литературы по теме /Ср/	1	5	УК-5	Л1.2 Л1.6 Э1 Э3 Э7 Э10 Э11	0	
2.2	Философское осмысление России, как цивилизации /Тема/						
	Роль и миссия России в работах различных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры. /Лек/	1		УК-5	Л1.2 Л1.6 Л2.1 Э1 Э3 Э7 Э10 Э11	0	
	Российская цивилизация в академическом дискурсе. Российская цивилизационная идентичность на современном этапе. /Пр/	1		УК-5	Л1.2 Л1.6 Э1 Э3 Э7 Э10 Э11	0	
	Изучение литературы по теме /Ср/	1	5	УК-5	Л1.2 Л1.6 Э1 Э3 Э10 Э11	0	
	Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации						
3.1	Мировоззрение и идентичность /Тема/						

	Что такое мировоззрение? Теория вопроса и смежные научные концепты. Мировоззрение как функциональная система. Мировоззренческая система российской цивилизации. Представление ключевых мировоззренческих позиций и понятий, связанных с российской идентичностью, в историческом измерении и в контексте российского федерализма. Рассмотрение этих мировоззренческих позиций с точки зрения ключевых элементов общественно-политической жизни (мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии). Значение коммуникационных практик и государственных решений в области мировоззрения (политика памяти, символическая политика и пр.) Самостоятельная картина мира и история особого мировоззрения российской цивилизации. /Лек/	1		УК-5	Л1.1 Л1.6 Э1 Э7 Э8 Э10 Э11	0	
	Ценностные вызовы современной политики. Концепт мировоззрения в социальных науках. /Пр/	1		УК-5	Л1.1 Л1.6 Э1 Э6 Э8 Э10 Э11	0	
	Изучение литературы по теме /Ср/	1	6	УК-5	Л1.1 Л1.6 Э1 Э8 Э10 Э11	0	
3.2	Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации /Тема/						

	Ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия (1) сила и ответственность (2), согласие и сотрудничество (3), любовь и доверие (4), созидание и развитие (5). Их отражение в актуальных социологических данных и политических исследованиях. «Системная модель мировоззрения» («человек – семья – общество – государство – страна») и её репрезентации («символы – идеи и язык – нормы – ритуалы – институты»). /Лек/	1	0,5	УК-5	Л1.1 Л1.6 Э1 Э5 Э6 Э8 Э10 Э11	0	
	Системная модель мировоззрения. Ценности российской цивилизации. /Пр/	1		УК-5	Л1.1 Л1.6 Э1 Э6 Э8 Э10 Э11	0	
	Изучение литературы по теме /Ср/	1	3	УК-5	Л1.1 Л1.6 Э1 Э8 Э10 Э11	0	
	Раздел 4. Политическое устройство России						
4.1	Конституционные принципы и разделение властей /Тема/						
	Основы конституционного строя современной России. Принцип разделения властей и демократия. Генеалогия ведущих политических институтов, их история причины и следствия их трансформации. Уровни организации власти в РФ. /Лек/	1	0,5	УК-5	Л1.4 Л1.6 Э1 Э5 Э10 Э11	0	
	Власть и легитимность в конституционном преломлении. Уровни и ветви власти. /Пр/	1	1	УК-5	Л1.4 Л1.6 Э1 Э5 Э6 Э10 Э11	0	

	Работа с НПА /Ср/	1	3	УК-5	Л1.6 Э1 Э10 Э11	0	
4.2	Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы /Тема/						
	Понятие стратегического планирования. Его законодательная база. Виды документов стратегического планирования. Участники планирования. Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера). /Лек/	1	0,5	УК-5	Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э10 Э11	0	
	Планирование будущего: национальные проекты и государственные программы. Гражданское участие и гражданское общество в современной России. /Пр/	1	1	УК-5	Л1.6 Э1 Э6 Э10 Э11	0	
	работа с НПА /Ср/	1	5	УК-5	Л1.4 Л1.6 Л1.5 Э1 Э2 Э10	0	
	Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны						
5.1	Актуальные вызовы и проблемы развития России. /Тема/						

	Глобальные тренды и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические вызовы и экономические шоки. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации. Ценностные ориентиры для развития и процветания России Солидарность, единство и стабильность российского общества в цивилизационном измерении. Стремление к компромиссу, альтруизм и взаимопомощь как значимые принципы российской политики. Ответственность и миссия как ориентиры личностного и общественного развития. Справедливость и меритократия в российском обществе. Представление о коммунитарном характере российской гражданственности, неразрывности личного успеха и благосостояния Родины. /Лек/	1		УК-5	Л1.6 Э1 Э4 Э5 Э6 Э10 Э11	0	
	Россия и глобальные вызовы. Внутренние вызовы общественного развития. /Пр/	1		УК-5	Л1.6 Э1 Э4 Э5 Э6 Э10 Э11	0	
	Изучение литературы по теме /Ср/	1	5	УК-5	Л1.6 Э1 Э4 Э5 Э6 Э10 Э11	0	
5.2	Сценарии развития российской цивилизации /Тема/						

	Обсуждение различных сценариев развития России. Взаимосвязь ценностей, проблем, целей, средств достижения и результата развития страны. /Лек/	1		УК-5	Л1.6 Э1 Э10 Э11	0	
	Образы будущего России. Ориентиры стратегического развития России. /Пр/	1	0,5	УК-5	Л1.6 Э1 Э6 Э8 Э9 Э10 Э11	0	
	Изучение литературы по теме /Ср/	1	4,5	УК-5	Л1.5 Л1.6 Э1 Э4 Э5 Э6 Э10 Э11	0	
	Раздел 6. Контроль						
6.1	Контроль /Тема/						
	/Контр.раб./	1	0,5	УК-5	Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	
	Подготовка контрольной работы /Ср/	1	10	УК-5	Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э10 Э11	0	
	/Экзамен/	1	9	УК-5	Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточному контролю знаний

1. Современная Россия: ключевые социально-экономические параметры.
2. Роль экономических, географических, демографических и других факторов в образовании государства.
3. Основные признаки и функции государства.
4. Формы государства и правления.
5. Правовое государство.
6. Федеративное устройство России.
7. Местное самоуправление.
8. Состав и структура Конституции РФ.
9. Цивилизационный подход в социальных науках.
10. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.
11. Государство, власть, легитимность: понятия и определения.
12. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.
13. Исторические особенности формирования российской цивилизации.
14. Роль и миссия России в представлении отечественных мыслителей (П.Я. Чаадаев, Н.Я. Данилевский, В.Л. Цымбурский).
15. Мировоззрение как феномен.
16. Современные теории идентичности.

17. Системная модель мировоззрения («человек-семья-общество- государство-страна»).
 18. Основы конституционного строя России.
 19. Основные ветви и уровни публичной власти в современной России.
 20. Институт президентства России.
 21. Традиционные духовно-нравственные ценности России.
 22. Основы российской внешней политики (на материалах Концепции внешней политики и Стратегии национальной безопасности).
 23. Россия и глобальные вызовы.
 24. Этнонациональное разнообразие России.
 25. Ценностные принципы российского общества (единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие).
 26. Политика памяти и символическая политика России.
 27. Культурная и национальная политика России.
 28. Гражданское общество: понятие и признаки, взаимосвязь со структурами публичной власти.
 29. Современные государственные программы и национальные проекты России.
 30. Современные документы стратегического планирования и прогнозирования России.
- Для текущего контроля успеваемости разработан комплект заданий (комплект представлен в Фонде оценочных средств дисциплины)

6.2. Темы письменных работ

Предусмотрена контрольная работа на темы по выбору:

1. Коренные малочисленные народы – проблемы существования и механизмы сохранения культурного наследия.
2. Сравнительная характеристика формационного и цивилизационного подходов развития общества.
3. Системная модель мировоззрения России
4. Коррупция как угроза государственности
5. Федеральные целевые программы РФ
6. Сохранение и развитие культуры и языков народов России.
7. Теория С. Хантингтона «Столкновение цивилизаций».
8. Традиционные российские духовно-нравственные ценности
9. Сравнительная характеристика государственной и политической власти.
10. Глобальные вызовы развития Российского общества
11. Характеристика Сибирского федерального округа (состав, промышленность).
12. Западники и славянофилы о путях развития России
13. Концепция пентабазиса, как системная модель мировоззрения современной России.
14. Традиции политического лидерства в РФ
15. Внутренние вызовы развития Российского общества.
16. Иркутская область – административно – территориальный состав, население, промышленность, вклад в экономику России.
17. Особенности российской цивилизации
18. Угрозы традиционным ценностям России
19. Политическая культура России
20. Терроризм, как угроза национальной безопасности России.
21. Знаменитые персоны Иркутской области, их вклад в развитие России.
22. Национальные проекты РФ.
23. Теория локальных цивилизаций А. Тойнби
24. Структура органов власти Иркутской области
25. Противодействие терроризму в РФ.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

тесты,
ситуационные задачи,
задания по работе с нормативно-правовым источником,
контрольная работа

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Самыгин С. И., Верещагина А. В., Тумайкин И. В.	Социология: учеб. пособие для бакалавров	М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2014
Л1.2	Демина Л. А.	Философия: учебник для бакалавров	М.: Проспект, 2014
Л1.3	Немировская Л. З.	Культурология: курс лекций	М.: Проспект, 2017
Л1.4	Юкша Я. А.	Правоведение: учебник	М.: РИОР; ИНФРА-М, 2016
Л1.5	Невская Н. А.	Макроэкономическое планирование и прогнозирование: учебник и практикум для академического бакалавриата: в 2-х ч.	М.: Юрайт, 2019
Л1.6	Харичев А.Д., Полосин А.В., Селезнева А.В.	Основы российской государственности: учебное пособие	М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2024.

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Семин В. П.	История: Россия и мир: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2013
Л2.2	Агакишев И. А., Бачинин А. Н., Бзбородов А. Б., Власов А. В., Горионтов Л. Е., Пивовар Е. И., Бзбородов А. Б.	История СССР/ РФ в контексте современного россиеведения: учеб. пособие	М.: Проспект, 2013
Л2.3	Савчук Н. В.	История (история России, всеобщая история): учебное пособие для студентов заочной формы обучения квалификации "бакалавр"	Ангарт: АнгТУ, 2020

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Харичев, А. Д. Основы российской государственности : учебное пособие / А. Д. Харичев, А. В. Полосин, А. В. Селезнева. — Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2024. — 448 с. — (Библиотека ДНК России). — ISBN 978-5-85006-627-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2184562 . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Басалаева, О. Г. Основы государственной культурной политики Российской Федерации : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата и специалитета / О. Г. Басалаева, Т. А. Волкова, Е. В. Паничкина. - Кемерово : КемГИК, 2019. - 170 с. - ISBN 978-5-8154-0465-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1154327 . – Режим доступа: по подписке.		

ЭЗ	История русской философии : учебник / под общ. ред. М. А. Маслина. — 3-е изд., перераб. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 640 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006923-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1081037 . – Режим доступа: по подписке.

Э4	Орлов, В. В. История России. IX-начало XX века : учебное пособие / В. В. Орлов. - Москва : Дашков и К, 2021. - 448 с. - ISBN 978-5-394-04522-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1922298 . – Режим доступа: по подписке.
Э5	Чернявский, А. Г. Государство. Гражданское общество. Право : монография / А.Г. Чернявский, Л.Ю. Грудцына, Д.А. Пашенцев ; под ред. д-ра юрид. наук, проф. А.Г. Чернявского. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 342 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/22011 . - ISBN 978-5-16-012388-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1010527 . – Режим доступа: по подписке.
Э6	Политология : учебник / под общ. ред. Я.А. Пляйса, С.В. Расторгуева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 414 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5cda979368bb50.69500952. - ISBN 978-5-16-016755-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1971064 . – Режим доступа: по подписке.
Э7	Философия : учебник / под общ. ред. д-ра филос. наук Н.А. Ореховской. — Москва : ИНФРА -М, 2023. — 477 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016813-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1904352 . – Режим доступа: по подписке.
Э8	Добренков, В. И. Социология : учебник / В.И. Добренков, А.И. Кравченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 624 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003522-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1930704 . – Режим доступа: по подписке.
Э9	Руденко, А. М. Культурология : учебник / А.М. Руденко, С.И. Самыгин, М.М. Шубина [и др.] ; под ред. А.М. Руденко. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 336 с. — (Высшее образование). — DOI: https://doi.org/10.12737/1703-6 . - ISBN 978-5-369-01703-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2017240 . – Режим доступа: по подписке.
Э10	Основы российской государственности: учебное пособие для студентов естественно-научных и инженерно-технических специальностей / авт. колл.: А.П.Шевырев., В.В. Лапин и др. - Москва: изд.дом."Дело" РАНХиГС, 2023 - 252 с.
Э11	Цикл видеороликов ДНК России по курсу ОРГ
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.1.8	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.9	Zoom [Лицензия Freemium]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам

7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория № 2 амф для всех видов занятий
8.2	Технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.
8.3	Специализированная мебель на 80 посадочных мест:
8.4	Доска (меловая) – 1 шт.
8.5	Стол преподавателя – 1 шт.
8.6	Стул для преподавателя – 1 шт.
8.7	Кафедра – 1 шт.
8.8	Аудитории для самостоятельной работы:
8.9	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.10	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.11	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо ознакомиться с учебно-методическими материалами по дисциплине (рабочая программа, фонд оценочных средств и др.); посещать аудиторские занятия, выполнять практические и самостоятельные работы. Материалы рабочей программы дают возможность обучающемуся акцентировать свое внимание на наиболее важных проблемах процесса обучения. Теоретический материал для студентов преподносится в форме лекций, целью которых является получение студентами систематизированных знаний по основным вопросам курса. Материал в лекции отражает последние изменения правового регулирования, содержит сведения, поясняющие положения различных отраслей права. На лекциях используется презентационный материал. При преподавании дисциплины используются преимущественно следующие типы лекционных занятий: традиционные лекции, ориентированные на изложение и объяснение студентам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию; лекции – визуализации, представляющие собой визуальную форму подачи лекционного материала техническими средствами обучения. Практическое занятие предназначается для углубленного изучения дисциплины; здесь применяются выступления студентов с докладами, прорабатываются отдельные нормативно-правовые источники, проводится тестирование, разбираются отдельные ситуации. Проведение практических занятий предполагает закрепление изученного студентами материала с учетом их самостоятельной подготовки и изучения научной и учебной литературы, нормативно-правового материала. Таким образом, самостоятельная работа во время обучения способствует формированию устойчивых навыков повышения своей профессиональной компетенции, формирует потребность в самообразовании. На самостоятельное изучение выносятся вопросы, эффективное освоение которых возможно на базе уже имеющихся у студента сведений правового и общетеоретического характера. Формами текущего контроля являются: тестирование, доклады (доклад с презентацией), работа с нормативно-правовыми источниками, решение ситуационных задач. Итоговый контроль - экзамен.	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Технология машиностроения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работ 119
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 5
курсовые работы 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	119	119	119	119
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.тн, Декан технологического факультета, Дементьев А.И.



Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.



Рабочая программа дисциплины
Технология машиностроения

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Научить и подготовить студентов проектировать технологические процессы изготовления деталей аппаратов работающих в широком диапазоне давлений и температур, в разнообразных технологических средах;
1.2	знать современные достижения в химическом машиностроении;
1.3	применять комплексный подход к решению практических задач;
1.4	учитывать особенности химического машиностроения.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Освоить методику анализа объекта производства (деталь, сборочная единица) с технологической точки зрения;
2.2	освоить методику разработки и нормирования технологического процесса изготовления детали и их ремонта, основные технологические процессы изготовления детали;
2.3	освоить сборку и испытание химического оборудования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.01	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Техническая механика
3.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.3	Технология конструкционных материалов
3.1.4	Материаловедение
3.1.5	Теоретическая механика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.3	Производственная практика: Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-8: Способен контролировать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управлять ими

Знать:

Уровень 1	параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий
Уровень 2	виды и причины брака при изготовлении машиностроительных изделий
Уровень 3	технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий

Уметь:

Уровень 1	выявлять причины брака при изготовлении машиностроительных изделий
Уровень 2	выявлять технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий
Уровень 3	оформлять документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий

Владеть:

Уровень 1	способностью выявлять причины брака при изготовлении машиностроительных изделий
Уровень 2	основными принципами работы в САД-системах

Уровень 3	способностью контролировать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий
ПК-7: Способен разрабатывать с использованием CAD- систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий	
Знать:	
Уровень 1	технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям
Уровень 2	основные методы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям; основные технологические свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий
Уровень 3	типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий
Уметь:	
Уровень 1	выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям
Уровень 2	использовать CAD-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки
Уровень 3	выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий
Владеть:	
Уровень 1	способностью определения типа производства машиностроительных изделий
Уровень 2	способностью выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий
Уровень 3	способностью разрабатывать с использованием CAD- систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий
ПК-6: Способен обеспечивать технологичность конструкций машиностроительных изделий	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы работы в современных CAD-системах
Уровень 2	нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности
Уровень 3	основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий
Уметь:	
Уровень 1	использовать CAD-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий
Уровень 2	разрабатывать с применением CAD-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий
Уровень 3	рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий
Владеть:	
Уровень 1	способностью анализировать с применением CAD-систем технологичность конструкции машиностроительных изделий
Уровень 2	способностью качественной и количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий
Уровень 3	способностью разработки с применением CAD-систем предложений по повышению технологичности машиностроительных изделий
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
4.1	Знать:
4.1.1	Технологичность изделий и процессов их изготовления;
4.1.2	техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования.
4.2	Уметь:
4.2.1	Контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;

4.2.2	осваивать вводимое оборудование;
4.2.3	проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования;
4.2.4	применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий;
4.2.5	уметь применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении;
4.2.6	составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии;
4.2.7	применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.
4.3	Владеть:
4.3.1	Навыками разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
4.3.2	методами контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение. Цели и задачи дисциплины.						
1.1	Основы проектирования технологических процессов. /Тема/						
	Введение. Производственный и технологический процесс в машиностроении. Базирование деталей. Точность обработки деталей. Качество поверхности при обработке. Заготовки для изготовления деталей машин. Инструментальные материалы. Понятие о техническом нормировании. Расчет основного (технологического) времени. Проектирование технологического процесса. /Лек/	5	1	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

	Определение типа производства единичное, серийное, массовое. Выбор метода и способа получения заготовок в машиностроении. Разработка маршрутной карты, эскизы операций. Метод обработки деталей. /Пр/	5	2	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Определение жесткости системы «СПИД». /Лаб/	5	1	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Производственный и технологический процесс в машиностроении. Базирование деталей. Точность обработки деталей. Заготовки для изготовления деталей машин. Современные инструментальные материалы. Взаимосвязь режима и способа обработки с шероховатостью поверхности. Понятие о техническом нормировании. Расчет основного (технологического) времени. Взаимосвязь метода и режима обработки с точностью получаемых поверхностей. /Ср/	5	40	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Технология обработки деталей.						

2.1	Обработка наружных цилиндрических поверхностей деталей (тел вращения). Обработка внутренних цилиндрических и других поверхностей деталей (отверстий). Обработка резьбовых поверхностей. Технологии предпосылки выбора метода обработки плоских поверхностей. Методы изготовления типовых деталей машин. Обработка сложных поверхностей. Обработка зубчатых поверхностей. /Тема/						
	Изготовление деталей класса “Вал”. Обработка деталей класса “Втулка”, “Диск”. Виды резьб, их назначение и классификация. Обработка плоских поверхностей. Обработка корпусных деталей. Обработка фасонных поверхностей. Обработка зубчатых поверхностей, их назначение и характеристика. /Лек/	5	2	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Разработка технологической карты. Выбор режимов резания. Нормирование. Выбор баз и расчет погрешности базирования. Определение припусков для различных способов обработки. Технологичность деталей и конструкций. Анализ технологичности. /Пр/	5	3	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

	Влияние режима резания на качество поверхности. /Лаб/	5	2	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Анализ технологичности. Приспособления металлорежущих станков.Строгание, долбление, фрезерование, шлифование.Типизация технологических процессов.Математическое моделирование при изготовлении деталей на станках с ЧПУ. /Ср/	5	40	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Классификация и анализ химического оборудования.						
3.1	Технологический анализ химического оборудования.Технология изготовления деталей в химическом машиностроении.Классификация и техническая организация сборочных работ химических аппаратов. /Тема/						
	Классификация нефтехимической аппаратуры. Основные материалы для ее изготовления.Расчет и технологический анализ химических аппаратов и их элементов.Технология и организация сборки. Контроль при проведении процессов сборки. Технология сборки основных химических аппаратов. /Лек/	5	1	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2	0	

Процесс сборки кожухотрубного теплообменника. Составление схемы сборки. Техническая документация на сборочные работы машин и аппаратов химического производства. Составление схемы сборки химических аппаратов. /Пр/	5	3	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Разработка технологии обработки деталей класса “Вал” или “Диск”. /Лаб/	5	1	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Типовые аппараты химических производств. Изготовление типовых деталей химических аппаратов. Получение деталей из полимеров. Документация на проведение сборочных работ. ЕСТД, ЕСКД. /Ср/	5	39	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
Проектирование технологического процесса изготовления эллиптических днищ. /КР/	5	2	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
/Экзамен/	5	7	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Производственный и технологический процессы в машиностроении, структура, этапы;
2. Операция, установ, позиция;
3. Технологический и вспомогательный переход;
4. Виды производства, их технологические особенности, формы организации;
5. Принципы базирования деталей, виды баз;
6. Приспособления для базирования, их элементы;
7. Экономическая точность механической обработки;
8. Погрешность обработки, зависящая от силы резания;
9. Погрешности обработки, не зависящие от силы резания;
10. Заготовки для изготовления деталей в машиностроении;
11. Припуски на механическую обработку, общая характеристика;
12. Расчет припуска на механическую обработку;
13. Структура нормы времени на обработку;
14. Расчет основного времени на обработку;

15. Принципы проектирования процессов механической обработки;
16. Технологическая документация при механической обработке (структура, содержание);
17. Расчет режима резания при механической обработке;
18. Типизация технологических процессов в машиностроении, цели, методика;
19. Технология изготовления валов, заготовки, последовательность операций;
20. Точение наружных поверхностей вращения;
21. Отделка наружных поверхностей вращения;
22. Технология изготовления деталей типа “втулка”;
23. Базирование при точении и отделке валов;
24. Технология изготовления отверстий шпиндельным инструментом;
25. Растачивание отверстий;
26. Технология отделки отверстий;
27. Технология изготовления деталей класса “Диск”;
28. Обработка резьбовых поверхностей точением;
29. Резьбошлифование;
30. Резьбонакатывание;
31. Технология получения резьбы с помощью метчиков и плашек;
32. Технология получения плоских поверхностей;
33. Фрезерование;
34. Строгание;
35. Протягивание отверстий и плоскостей;
36. Изготовление шпоночных пазов;
37. Изготовление шлицевых поверхностей;
38. Особенности изготовления деталей из полимеров;
39. Виды сборки, составление схемы сборки;
40. Разъемные соединения;
41. Неразъемные соединения;
42. Сборка сварного шва;
43. Свариваемость сталей;
44. Дефекты сварного шва и методы контроля;
45. Гидравлические испытания химических аппаратов;
46. Балансировка вращающихся деталей;
47. Сборка емкостей;
48. Сборка теплообменников;
49. Сборка колонн;
50. Сварка двухслойной стали.

6.2. Темы письменных работ

Тема курсовой работы:

Изготовление эллиптических днищ по вариантам заданий

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Защита отчетов по лабораторным работам, курсовая работа, экзаменационные билеты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Виноградов В. М.	Технология машиностроения: Введение в специальность: учеб. пособие	М.: Академия, 2006

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Жуков Э. Л., Козарь И. И., Мурашкин С. Л., Розовский Б. Я., Дегтярев В. В., Соловейчик А. М., Мурашкин С. Л.	Технология машиностроения: учеб. пособие: в 2-х кн.	М.: Высш. шк., 2005
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Маталин А. А.	Технология машиностроения: учебник для вузов	Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1985
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дементьев А. И., Подоплелов Е. В.	Проектирование технологического процесса изготовления эллиптических днищ: метод. указ. к выполнению курсовой и практической работы по направлению подготовки "Технологические машины и оборудование" 15.03.02 бакалавриат, 15.04.02 магистратура по дисциплине "Технология химического машино- и аппаратостроения".	Ангарск: АНГТУ, 2020
Л3.2	Дементьев А. И., Подоплелов Е. В.	Методические указания к выполнению лабораторно- практических работ по курсу "Технология химического машиностроения" для обучающихся по направлению подготовки "Технологические машины и оборудование" 15.03.02 бакалавриат, очной и заочной форм обучения.	Ангарск: АНГТУ, 2020
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Токмин, А. М. Выбор материалов и технологий в машиностроении : учеб. пособие / А. М. Токмин, В. И. Темных, Л. А. Свечникова. — Москва : ИНФРА-М ; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. — 235 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - 978-5-16-006377-5. - ISBN 978-5-16-006377-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/900849		
Э2	Зоткин, В. Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении : учебник / В.Е. Зоткин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 320 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-102451-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/854427		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		

7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Ауд. 110, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка по изучению гидродинамики псевдооживленных слоев – 1 шт.; лабораторная установка по изучению насыпной и истинной плотности дисперсных материалов и выявление свойств, необходимых для сортировки частиц – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию процесса неизотермического перемешивания – 1 шт.; лабораторная установка по изучению различных конструкций теплообменников – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию теплообмена при течении жидкости в трубах – 1 шт.; лабораторная установка “Влияние размера дробящих шаров на производительность барабанной мельницы” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения консольного вала” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения вала с одной сосредоточенной массой и осевой силой” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение коэффициента бокового давления сальникового уплотнения” – 1 шт.; мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс (2 шт.) аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 9 шт.; скамья студенческая двухместная – 9 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.2	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.3	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
Дисциплина «Технология машиностроения» является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподаётся в виде лекций, лабораторных работ и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования, содержащим запись изготовления и сборки узлов машин и аппаратов, а также рисунков и формул. При выполнении практических работ по технологии машиностроения, обучающиеся должны изучить основные методы расчета, получить навыки работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения лабораторных и практических работ и курсовой работы. В течение преподавания дисциплины «Технология машиностроения» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы, как контрольные работы и защиты выполняемых лабораторных и практических работ. При условии положительной защиты по формам текущей аттестации студенты допускаются к сдаче экзамена.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Машины и аппараты химических производств

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **12 ЗЕТ**

Часов по учебному 432
в том числе:
аудиторные занятия 86
самостоятельная работ 328
часов на контроль 18

Виды контроля на курсах:
экзамены 4, 5
курсовые проекты 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		5		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	14	14	22	22	36	36
Лабораторные	4	4	8	8	12	12
Практические	14	14	24	24	38	38
В том числе в форме практ.подготовки	18	18	6	6	24	24
Итого ауд.	32	32	54	54	86	86
Контактная работа	32	32	54	54	86	86
Сам. работа	175	175	153	153	328	328
Часы на контроль	9	9	9	9	18	18
Итого	216	216	216	216	432	432

Программу составил(и):

к.тн, зав.каф. МАХП, Подоплелов Е.В. 

Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А. 

Рабочая программа дисциплины

Машины и аппараты химических производств

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	завершающая подготовка специалистов для проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности в области проектирования и эксплуатации технологического оборудования химических производств.

2. ЗАДАЧИ

2.1	научить обучающегося эффективно использовать знания, полученные при изучении предшествующих дисциплин, для решения конкретных практических задач связанных с проектированием и эксплуатацией оборудования химических производств. Также необходимо сформировать навыки проведения научных исследований.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.02	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Механика жидкости и газа
3.1.2	Теория механизмов и машин
3.1.3	Техническая термодинамика и теплотехника
3.1.4	Технологические коммуникации в химических производствах
3.1.5	Технология конструкционных материалов
3.1.6	Материаловедение
3.1.7	Машинная инженерная графика
3.1.8	Сопротивление материалов
3.1.9	Высшая математика
3.1.10	Теоретическая механика
3.1.11	Физика
3.1.12	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Производственная практика: Преддипломная практика
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-5: Проведение опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы****Знать:**

Уровень 1	Основные требования, предъявляемые к конструкциям машин и аппаратов, и факторов, определяющих конструкцию основных деталей и сборочных единиц
Уровень 2	Теоретические основы инженерных методик расчета типовых элементов конструкций машин и аппаратов
Уровень 3	Современные методы конструктивного и прочностного расчета химического оборудования, обеспечивающих высокую техническую надежность его элементов и их конструктивное совершенство

Уметь:

Уровень 1	Использовать ранее полученные знания по выполнению прочностных и технологических расчетов машин и аппаратов в конструкторских и проектных разработках
Уровень 2	Оформлять техническую документацию на проектируемые машины и аппараты химических производств
Уровень 3	Проектировать новое высокоэффективное технологическое оборудование

Владеть:	
Уровень 1	Чтением и выполнением рабочих чертежей и сборочных чертежей, конструкторской документации применительно к машинам и аппаратам общего назначения
Уровень 2	Выполнением инженерных расчетов; конструированием деталей и расчетом основных узлов машин и аппаратов химических производств
Уровень 3	Опытом оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД
ПК-4: Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии	
Знать:	
Уровень 1	Основные конструкции типового оборудования, применяемого в химической промышленности
Уровень 2	Особенности конструкций, характеристики, преимущества и недостатки типового оборудования, применяемого в химической промышленности
Уровень 3	Знать конструкции современных машин и аппаратов химических производств
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать типовые конструкции машин и аппаратов для конкретного технологического процесса
Уровень 2	Разрабатывать, проектировать новую технику для химических производств
Уровень 3	Оптимизировать, повышать эффективность работы технологического оборудования химических производств
Владеть:	
Уровень 1	Методами расчета и выбора типового технологического оборудования химических производств
Уровень 2	Опытом выполнения проектов по разработке новой техники, реконструкции и модернизации машин и аппаратов химических производств
Уровень 3	Навыками проектирования и конструирования высокоэффективного технологического оборудования химических производств
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
Уровень 1	Приемы, методы, способы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации в процессе проектирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 2	Принципы моделирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 3	Технические средства решения задач по моделированию машин и аппаратов химических производств
Уметь:	
Уровень 1	Творчески использовать инструменты системного анализа при конструировании и расчете машин и аппаратов химических производств
Уровень 2	Составлять модель расчета технологического оборудования
Уровень 3	Анализировать данные, полученные при расчете по модели
Владеть:	
Уровень 1	Инструментами используемыми при моделировании технологического оборудования
Уровень 2	Навыками моделирования технологического оборудования
Уровень 3	Навыками осуществлять анализ результатов расчетов с целью дальнейшей оптимизации технологического оборудования
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
4.1	Знать:
4.1.1	конструкции, современные направления при проектировании и модернизации машин и аппаратов химических производств, методы и основы их расчета.

4.2	Уметь:
4.2.1	обоснованно выбирать из широкого спектра технологического оборудования наиболее приемлемый тип машины или аппарата применительно к условиям и задачам химической технологии;
4.2.2	рассчитывать машины и аппараты, их элементы с максимально возможным использованием стандартных изделий при компоновке конструкции в целом;
4.2.3	выполнять чертежи разрабатываемого или модернизируемого оборудования в объеме технического предложения.
4.3	Владеть:
4.3.1	методами определения основных эксплуатационных показателей и характеристик машин и аппаратов химических производств;
4.3.2	навыками проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения						
1.1	Общие сведения о машинах и аппаратах химических производств: требования, предъявляемые к оборудованию; основные этапы проектирования; испытания /Тема/						
	Ведение. Краткие сведения из истории химической индустрии, основные направления ее развития. Классификация оборудования, конструктивные особенности, основные параметры и режимы его работы. Функциональные системы машин. /Лек/	4	1	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Определение оптимальных размеров оборудования из условий минимальной материалоемкости и минимальной площади поверхности корпуса /Пр/	4	2	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Исторические сведения о развитии химической промышленности в нашей стране и за рубежом. Правила и нормы Ростехнадзора. Методы, используемые при проектировании нового оборудования. Работы, проводимые при испытании машин и аппаратов. Требования, предъявляемые к проектируемому оборудованию. Основные методы, используемые при разработке нового оборудования. Испытания машин и аппаратов. /Ср/	4	29	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Определение оптимальных размеров оборудования из условий минимальной материалоемкости и минимальной площади поверхности корпуса /Контр.раб./	4	1	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Гидромеханическое оборудование						
2.1	Перемешивающие устройства /Тема/						
	Классификация перемешивающих устройств. Механические вращающиеся и вибрационные перемешивающие устройства. Мощность привода. Методика расчета вала перемешивающего устройства. /Лек/	4	2	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет сальниковых уплотнений. Расчет торцовых уплотнений. /Пр/	4	2	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Определение критической частоты вращения вала с одной сосредоточенной массой и осевой силой /Лаб/	4	4	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Конструкции вращающихся и вибрирующих перемешивающих устройств. Алгоритм расчета аппаратов с мешалками. Барботеры и перемешивающие устройства типа «газ-лифт», условия их работоспособности. Диафрагмовые и инжекционные смесители. Механизм работы ультразвуковых перемешивающих устройств, их конструкции. Гидродинамические и ультразвуковые перемешивающие устройства. Пневматические перемешивающие устройства. Расчет вала на виброустойчивость, жесткость и прочность. Расчет мешалки из условия прочности. /Ср/	4	29	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет сальниковых уплотнений. Расчет торцовых уплотнений. /Контр.раб./	4	1	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Фильтры для разделения суспензий /Тема/						

	Классификация фильтров. Фильтры периодического действия. Фильтрпрессы рамные, листовые, патронные, автоматические типа ФПАК и ФПАКМ. Основные затворы для герметизации фильтров. Фильтры непрерывного действия. /Лек/	4	2	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет фильтров непрерывного действия /Пр/	4	2	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Фильтрпрессы рамные, листовые, патронные, автоматические типа ФПАК и ФПАКМ. Основные затворы для герметизации фильтров. Барабанные, дисковые, тарельчатые, карусельные и ленточные непрерывнодействующие вакуумфильтры /Ср/	4	29	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Центрифуги /Тема/						
	Классификация центрифуг. Центрифуги периодического действия. Маятниковые и саморазгружающиеся фильтрующие центрифуги. Методика расчета условия саморазгрузки. Центрифуги непрерывного действия. /Лек/	4	3	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет центрифуг непрерывного действия /Пр/	4	3	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Маятниковые и саморазгружающиеся фильтрующие центрифуги. Методика расчета условия саморазгрузки. Центрифуги с поршневой выгрузкой осадка, определение условия выгрузки. Автоматические центрифуги с ножевой выгрузкой осадка. Центрифуги типа ОГШ. Сверхцентрифуги /Ср/	4	29	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. Теплообменное оборудование						
3.1	Теплообменные аппараты /Тема/						
	Классификация теплообменных аппаратов. Особенности конструкций основных узлов. Определение напряжений в корпусе и трубках теплообменников жесткой конструкции. /Лек/	4	4	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Проектные и поверочные расчеты теплообменных аппаратов. Выбор стандартного теплообменника /Пр/	4	5	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Классификация теплообменных аппаратов, особенности конструкций основных узлов. Определение напряжений в корпусе и трубках теплообменников жесткой конструкции. Область применения разных по конструкции теплообменников. Пути повышения эффективности работы теплообменников /Ср/	4	29	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Трубчатые печи /Тема/						

	Классификация трубчатых печей. Радиантно-конвекционные печи. Основные эксплуатационные характеристики. /Лек/	4	2	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Радиантно-конвекционные печи, основные эксплуатационные характеристики. Оценка печей с односторонним и двухсторонним обогревом труб радиантной камеры, печей с настильным пламенем /Ср/	4	28	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	/Экзамен/	4	9	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 4. Химические реакторы						
4.1	Реакторы для жидкофазных, газожидкостных процессов и сред «газ - твердое тело» /Тема/						
	Общие сведения о химических реакторах. Классификация реакторов. Реакторы котельного типа. Выбор типа перемешивающего устройства. Устройства для нагрева и охлаждения реакционной массы. Каталитические реакторы. Классификация. Основные элементы конструкций. /Лек/	5	2	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Подбор механического перемешивающего устройства, расчет мощности перемешивания. Расчет теплообменного устройства реактора. Расчет тепловой изоляции реактора и регенератора. /Пр/	5	8	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Исследование процессов неизотермического перемешивания /Лаб/	5	4	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Реакторы котельного типа. Выбор типа перемешивающего устройства. Устройства для нагрева и охлаждения реакционной массы. Каталитические реакторы, основные элементы конструкций. Особенности расчета реакторов периодического и непрерывного действия. Реакторные блоки. Определение количества реакторов для заданной производительности. Расчет коэффициента полезного действия реактора периодического действия. /Ср/	5	39	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 5. Массообменное оборудование						
5.1	Ректификационные и абсорбционные аппараты /Тема/						

	Колонные ректификационные и абсорбционные аппараты. Определение габаритных размеров. Контактные тарельчатые устройства. Характеристики и сравнительная оценка различных типов тарелок. Основные типы насадок. Особенности работы насадочных колонн. /Лек/	5	6	УК-1 ПК- 4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет габаритных размеров колонных аппаратов /Пр/	5	6	УК-1 ПК- 4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Колонные ректификационные и абсорбционные аппараты. Расчет габаритных размеров. Контактные тарельчатые устройства. Характеристики и сравнительная оценка различных типов тарелок. Основные типы насадок. Особенности работы насадочных колонн. /Ср/	5	38	УК-1 ПК- 4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.2	Экстракторы /Тема/						
	Трубчатые, инжекционные и роторные аппараты. Гравитационные, барботажные, пульсационные, роторные экстракторы и экстракторы с перемешивающим устройствами. /Лек/	5	6	УК-1 ПК- 4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет колонных аппаратов на ветровую нагрузку и сейсмические воздействия /Пр/	5	8	УК-1 ПК- 4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Гравитационные, барботажные, пульсационные, роторные экстракторы и экстракторы с перемешивающим устройствами. Расчет колонных аппаратов на ветровую нагрузку и сейсмические воздействия. /Ср/	5	38	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.3	Сушилки /Тема/						
	Классификация аппаратов для сушки. Барабанные, ленточные, распылительные сушилки. Расчет объема рабочей камеры. Сушилки с псевдооживленным слоем. Конструкции контактных сушилок, сушилок с радиентными излучателями. Механизм работы сушилок с применением токов высокой частоты. Факторы, влияющие на эффективность работы сушилок. /Лек/	5	8	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет аппаратов с псевдооживленным слоем. /Пр/	5	2	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Изучение гидродинамики псевдооживленных слоев /Лаб/	5	4	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Барабанные, ленточные, распылительные сушилки. Расчет объема рабочей камеры. Сушилки с псевдоожиженным слоем. Конструкции контактных сушилок, сушилок с радиными излучателями. Механизм работы сушилок с применением токов высокой частоты. Факторы, влияющие на эффективность работы сушилок. Расчет рабочего объема конвекционных сушилок. Расчет и подбор стандартной сушилки непрерывного действия. /Ср/	5	38	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	/КП/	5	3	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	/Экзамен/	5	6	УК-1 ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы обучающимся для самопроверки по каждой теме

Раздел «Общие сведения о машинах и аппаратах химических производств; требования, предъявляемые к оборудованию; основные этапы проектирования; испытания»

1. Общие сведения о машинах и основные требования к ним;
2. Основные этапы проектирования и реконструирования машин;
3. Испытания машин после изготовления, ремонта или реконструкции;
4. Испытания аппаратов после изготовления, ремонта или реконструкции.

Раздел «Гидромеханическое оборудование»

1. Роль перемешивающего устройства в технологическом процессе;
2. Тихоходные механические перемешивающие устройства;
3. Пропелерные перемешивающие устройства;
4. Турбинные перемешивающие устройства;
5. Трубчатые перемешивающие устройства;
6. Расчет мощности на валу перемешивающего устройства;

7. Сальниковые уплотнения и их расчет;
8. Торцевые уплотнения вращающихся валов;
9. Расчет лопасти вращающихся мешалок;
10. Виброперемешивающие устройства;
11. Уплотнения аппаратов с виброперемешивающими устройствами;
12. Приводы виброперемешивающих устройств;
13. Бессальниковые перемешивающие устройства;
14. Пневматические перемешивающие устройства;
15. Гидродинамические перемешивающие устройства;
16. Ультразвуковые перемешивающие устройства;
17. Электродегидраторы;
18. Требования, предъявляемые к фильтрующим перегородкам;
19. Выбор типовой конструкции фильтра;
20. Рамные фильтрпрессы;
21. Патронные фильтрпрессы;
22. Листовые фильтры;
23. Быстродействующие затворы герметичных фильтров;
24. Автоматические фильтрпрессы ФПАК;
25. Автоматические фильтрпрессы ФПАКМ;
26. Барабанные вакуум-фильтры;
27. Способы съема осадка с фильтрующего полотна барабанного вакуум-фильтра;
28. Дисковые вакуум-фильтры;
29. Тарельчатые вакуум-фильтры;
30. Карусельные вакуум-фильтры;
31. Ленточные вакуум-фильтры;
32. Основные схемы закрепления роторов центрифуг;
33. Выбор типовых конструкций центрифуг;
34. Фильтрующие центрифуги типа ФМБ;
35. Фильтрующие саморазгружающиеся центрифуги;
36. Центрифуги с вибрационной выгрузкой осадка;
37. Фильтрующие центрифуги с ножевой выгрузкой осадка;
38. Фильтрующие центрифуги с пульсирующей выгрузкой осадка (типа ФГП);
39. Отстойные центрифуги со шнековой выгрузкой осадка (типа ОГШ);
40. Отстойные центрифуги со шнековой выгрузкой осадка с прямоточным ротором;
41. Осадительно-фильтрующие центрифуги;
42. Трубчатые сверхцентрифуги;
43. Многокамерные сверхцентрифуги;
44. Тарельчатые сверхцентрифуги.

Раздел «Теплообменное оборудование»

1. Определение оптимальных габаритных размеров цилиндрических резервуаров;
2. Кожухотрубчатые теплообменники жесткой конструкции. Условие их работоспособности;
3. Кожухотрубчатые теплообменники полужесткой конструкции;
4. Теплообменники с плавающей головкой (конструктивные исполнения узла герметизации плавающей головки);
5. Кожухотрубчатые теплообменники с U-образными трубами. Конструкция. Преимущества и недостатки;
6. Мероприятия по повышению эффективности работы кожухотрубчатых теплообменников;
7. Теплообменники типа «труба в трубе» (конструктивные исполнения);
8. Спиральные теплообменники, конструкция, преимущества и недостатки;
9. Пластинчатые теплообменники, конструкция, преимущества и недостатки;
10. Аппараты воздушного охлаждения, конструкция, преимущества и недостатки;
11. Трубчатые печи, назначение, классификация. Конвекционные печи;
12. Радиантные, радиантно-конвекционные печи, печи с настильным пламенем (конструкция, преимущества и недостатки печей);

13. Коробчатые печи (конструкция). Трубный змеевик трубчатых печей (выбор материала змеевика), ретурбенты, опоры труб трубчатого змеевика;
14. Оборудование для сжигания топлива (паровая, воздушная, механическая и комбинированная форсунки);
15. Беспламенная горелка трубчатых печей (конструкция, принцип действия). Основные теплотехнические показатели трубчатых печей. Пути повышения к.п.д. топки. Эксплуатация трубчатых печей;
16. Расчет трубчатых печей.

Раздел «Химические реакторы»

1. Реакционные аппараты. Реакторы периодического и полунепрерывного действия;
2. Реакторы непрерывного действия (идеального вытеснения). Реактор синтеза аммиака;
3. Реакторы идеального смешения. Реактор для получения дихлорэтана;
4. Реакторы котельного типа. Перемешивающие и теплообменные устройства реакторов котельного типа;
5. Расчет реакторов периодического действия;
6. Расчет реакторов непрерывного действия;
7. Каталитические реакторы с неподвижным слоем катализатора с осевым распределением сырья;
8. Каталитические реакторы с позонным отводом тепла;
9. Каталитические реакторы с радиальной подачей сырья;
10. Каталитические реакторы с подвижным гранулированным катализатором;
11. Реакторные блоки с параллельным расположением аппаратов, работающие на пылевидном катализаторе;
12. Реакторные блоки с соосным расположением аппаратов;
13. Реакторные блоки с секционированными рабочими зонами аппаратов.

Раздел «Массообменное оборудование»

1. Гравитационные экстракторы;
2. Барботажные экстракторы;
3. Роторно-дисковые экстракторы;
4. Пульсационные тарельчатые экстракторы;
5. Пульсационные насадочные экстракторы;
6. Экстракторы с виброперемешивающими устройствами;
7. Барабанные сушилки. Расчет габаритных размеров;
8. Полочные сушилки с ворошителями;
9. Сушилки с псевдоожиженным слоем;
10. Трубчатые сушилки;
11. Распылительные сушилки;
12. Контактные сушилки;
13. Сушилки с использованием токов высокой частоты;
14. Радиационные сушилки;
15. Расчет габаритных размеров ректификационных колонн;
16. Колпачковые тарелки;
17. Тарелки с S-образными элементами;
18. Ситчатые и решетчатые тарелки;
19. Струенаправленные тарелки;
20. Клапанные тарелки;
21. Насадочные колонны. Основные типы насадок;
22. Распределительные устройства насадочных колонн.

6.2. Темы письменных работ

Тематика курсовых проектов:

- Реконструкция действующего оборудования с целью повышения эффективности его работы;
- Реконструкция действующего оборудования с целью улучшения экологических показателей;
- Реконструкция действующего оборудования с целью облегчения ремонтных работ и удлинения сроков эксплуатации;

Модернизация действующего оборудования с целью улучшения условий труда обслуживающего персонала;
 Разработка новых аппаратов на основе результатов научно – исследовательских работ;
 Разработка альтернативных действующим аппаратам конструкций с улучшенными элементами.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Собеседование, вопросы к коллоквиумам, тестирование, вопросы к экзамену.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Поникаров И. И., Поникаров С. И., Рачковский С. В.	Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учеб. пособие	М.: Альфа-М, 2008
Л1.2	Михалёв М. Ф., Третьяков Н. П., Мильченко А. И., Зобнин В. В., Михалев М. Ф.	Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи: учеб. пособие	М.: ООО "Торгово-Издательский Дом "АРИС", 2010

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лашинский А. А., Толчинский А. Р.	Конструирование сварных химических аппаратов: справочник	М.: ИД "Альянс", 2008
Л2.2	Лашинский А. А., Толчинский А. Р.	Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: справочник	М.: ООО ИД "Альянс", 2008
Л2.3	Доманский И. В., Исаков В. П., Островский Г. М., Решанов А. С., Соколов В. Н., Соколов В. Н.	Машины и аппараты химических производств. Примеры и задачи: учеб. пособие	Л.: Машиностроение, 1982
Л2.4	Поникаров И. И., Перельгин О. А., Доронин В. Н., Гайнуллин М. Г.	Машины и аппараты химических производств: учебник	М.: Машиностроение, 1989
Л2.5	Чернобыльский И. И.	Машины и аппараты химических производств	М.: Машиностроение, 1975
Л2.6	Щербин С. А.	Опоры аппаратов химической промышленности. Конструкции и расчет: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2015

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Салькова А. Г., Щербин С. А., Титова Н. А.	Машины и аппараты химических производств: метод. указ по выполн. лабор. работ	Ангарск: АГТА, 2005
Л3.2	Салькова А. Г., Титова Н. А.	Машины и аппараты химических производств: метод. указания к расчету уплотнений вращающихся валов для студ. днев. и заочн. обучения спец. 1705	Ангарск: АГТА, 2002

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.3	Салькова А. Г., Щербин С. А., Титова Н. А.	Машины и аппараты химических производств: метод. указ по выполн. лабор. работ	Ангарск: АГТА, 2005
ЛЗ.4	Салькова А. Г., Титова Н. А.	Машины и аппараты химических производств: методические указания по курсовому проектированию для студентов, обучающихся по программе бакалавриата 15.03.02 "Технологические машины и оборудование"	Ангарск: АГТА, 2015
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Поникаров, И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - Москва : Альфа-М, 2010. - 382 с.: ил.; . ISBN 978-5-98281-174-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/184786 (дата обращения: 11.11.2016). – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 154 с. - ISBN 978-5-4387-0693-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1043924 (дата обращения: 11.11.2016). – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альфа-М, 2006. - 608 с. ISBN 5-98281-059-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/106863 (дата обращения: 11.11.2016). – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств: Учебник/Зимняков В.М., Курочкин А.А., Спицын И.А. и др. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 360 с. (ВО: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010566-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/494036 (дата обращения: 11.11.2016). – Режим доступа: по подписке.		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]		
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX		
7.3.2.2	Техэксперт		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.4	ИРБИС		
7.3.2.5	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Ауд. 110, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка по изучению гидродинамики псевдооживленных слоев – 1 шт.; лабораторная установка по изучению насыпной и истинной плотности дисперсных материалов и выявление свойств, необходимых для сортировки частиц – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию процесса неизотермического перемешивания – 1 шт.; лабораторная установка по изучению различных конструкций теплообменников – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию теплообмена при течении жидкости в трубах – 1 шт.; лабораторная установка “Влияние размера дробящих шаров на производительность барабанной мельницы” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения консольного вала” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения вала с одной сосредоточенной массой и осевой силой” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение коэффициента бокового давления сальникового уплотнения” – 1 шт.; мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс (2 шт.) аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 9 шт.; скамья студенческая двухместная – 9 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.2	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.3	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Дисциплина “Машины и аппараты химических производств” является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций, практических и лабораторных занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ по дисциплине “Машины и аппараты химических производств”, обучающиеся должны владеть навыками работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и обучающимся; самостоятельное чтение обучающимися учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний на практических и лабораторных занятиях. В течение преподавания дисциплины “Машины и аппараты химических производств” в качестве форм текущей аттестации обучающихся используются собеседование, коллоквиумы и тестирование.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2025 г.

И.В. Истомина

Монтаж и ремонт технологического оборудования
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работ 123
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	123	123	123	123
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.тн, Декан технологического факультета, Дементьев А.И.



Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.



Рабочая программа дисциплины

Монтаж и ремонт технологического оборудования

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Научить и подготовить студентов умению организовать и руководить работами по ремонту и монтажу технологического оборудования;
1.2	составлять документацию на его эксплуатацию и ремонт;
1.3	сопоставлять и составлять технологии заводского изготовления машин и аппаратов и их монтаж.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Освоение основных технологических процессов ремонта деталей, сборки и испытания оборудования;
2.2	подготовка оборудования к ремонтным работам, способы восстановления деталей, основные технологические операции ремонтных работ;
2.3	ведение монтажных работ и технологических конструкций оборудования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.03	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Подъемно-транспортные механизмы
3.1.2	Технология конструкционных материалов
3.1.3	Материаловедение
3.1.4	Теоретическая механика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Производственная практика: Преддипломная практика
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: Уметь формировать планы проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения

Знать:

Уровень 1	законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы организации по вопросам эксплуатации технологического оборудования
Уровень 2	нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений
Уровень 3	Передовой отечественный и зарубежный опыт по применению современного технологического оборудования, новых методов ремонта и механизации

Уметь:

Уровень 1	планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования
Уровень 2	проводить расчеты требуемого ремонтного фонда
Уровень 3	формировать планы проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования

Владеть:

Уровень 1	навыками формирования годового графика работ по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования
Уровень 2	навыками расчета ремонтного фонда

Уровень 3	способностью внедрения современных систем мониторинга технического состояния технологического оборудования технологических установок
ПК-2: Уметь обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования
Уровень 2	мероприятия по повышению надежности технологического оборудования
Уровень 3	методы контроля качества ремонтных работ
Уметь:	
Уровень 1	обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования
Уровень 2	мероприятия по повышению надежности технологического оборудования
Уровень 3	методы контроля качества ремонтных работ
Владеть:	
Уровень 1	навыками разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования
Уровень 2	навыками осуществлять анализ причин отказов оборудования, вести статистику отказов, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования
Уровень 3	навыками осуществлять контроль за выполнением качества монтажа, качества ремонтных работ и обслуживания технологического оборудования
ПК-1: Уметь разрабатывать сетевые графики ремонтных работ, устанавливать взаимосвязанные работы, определять необходимые ресурсы (трудоемкость) проведения ремонтных работ	
Знать:	
Уровень 1	нормативно-методические материалы по организации проведения ремонтных работ оборудования
Уровень 2	правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уровень 3	техническую документацию, оформляемую для проведения ремонтных работ
Уметь:	
Уровень 1	планировать мероприятия по проведению ремонтных работ
Уровень 2	составлять сетевые графики ремонтных работ
Уровень 3	обеспечивать работы по ремонту и модернизации технологического оборудования, осуществлять контроль качества, составлять техническую документацию для проведения ремонтных работ
Владеть:	
Уровень 1	навыками планирования мероприятий по проведению ремонтных работ
Уровень 2	навыками составления сетевых графиков проведения ремонтных работ
Уровень 3	навыками составления ведомостей дефектов и спецификаций на ремонтные работы
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
4.1	Знать:
4.1.1	Технологичность изделий и процессов их изготовления, монтажа и ремонта;
4.1.2	техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования при монтаже и ремонте.
4.2	Уметь:
4.2.1	Контролировать соблюдение технологической дисциплины при монтаже и ремонте оборудования (машин);
4.2.2	осваивать вводимое оборудование;

4.2.3	проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования;
4.2.4	применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, уметь применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в химическом и нефтеперерабатывающем производстве;
4.2.5	составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии;
4.2.6	применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий при ремонте монтаже.
4.3	Владеть:
4.3.1	Навыками разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
4.3.2	методами контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в химическом аппаратостроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Организация ремонта и монтажа химического и нефтеперерабатывающего оборудования.						
1.1	Организация монтажа основных видов химического оборудования. Монтажные работы и монтаж основных видов химического оборудования. /Тема/						

	Монтаж химических аппаратов. Техническая документация при монтажных работах. Характеристика монтажной площадки. Фундаменты. Монтаж типовых аппаратов: емкости, теплообменники, колонные аппараты. Подъемные механизмы. Технология рулонирования. Не габаритные аппараты и их монтаж. Монтаж трубопроводов и арматуры. Ремонт трубопроводов и запорной арматуры. /Лек/	5	1	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
	Методы сборки. Разработка технологических процессов сборки. Технологические схемы сборки. Технологические условия на сборку. /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
	Заполнение технической и технологической документации. Составление схемы монтажа. /Ср/	5	30	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
1.2	Организация ремонта химического оборудования. Обеспечение производства и финансирование ремонтных работ. /Тема/						

	Ремонт химических машин и аппаратов. Техническая документация. Организация ремонта. Характеристика компонентов ППР и ТОиР. Структура ремонтной службы химического предприятия. Источник финансирования ремонтных работ, задачи, стоящие перед ремонтными службами. Современные тенденции в организации и технологии ремонта. /Лек/	5	1	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
	Эскизирование (на выбор) 3 аппаратов. Составление и анализ схемы сборки. Технологический маршрут сборки. /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
	Проведение тендерного отбора на предприятии. /Ср/	5	30	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Раздел 2. Ремонт общепромышленного оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств.						
2.1	Общепромышленное оборудование. Испытания химических аппаратов. Виды износа химического оборудования. Износ деталей промышленного оборудования и пути повышения долговечности машин. /Тема/						

Технология ремонта основных типовых деталей и аппаратов: валы, муфты, подшипники, уплотнения. Технология ремонта емкостного колонного оборудования. Технологии ремонта теплообменного оборудования. Анализ ремонта и монтажа насосов, фильтров и центрифуг, аппаратов с перемешивающими устройствами. Испытания отремонтированных аппаратов. Подготовка к испытаниям. Порядок вскрытия. Борьба с износом химического оборудования. Характеристика часто встречающихся в химических установках коррозионного, абразивного и механического износов. Повышения износостойкости за счет конструкторских решений, выбора материалов, технологических мероприятий. /Лек/	5	1	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
Способы сборки, разъемные и неразъемные соединения. Способы проверки качества сварных соединений. Испытания предусмотренные Ростехнадзором. /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
Изучение современных способов ремонта оборудования. Изучение стандартного оборудования. Задачи, стоящие перед службой Ростехнадзора. /Ср/	5	30	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	

2.2	Восстановительные операции с деталями химического оборудования. Перспективы ремонта и модернизации на оборудовании химических и нефтеперерабатывающих предприятий. Вопросы качества ремонта. /Тема/						
	Технология высокотемпературного напыления покрытий. Перспектива использования напыления при ремонте и восстановления деталей и аппаратов в химическом нефтеперерабатывающем производстве. Задачи, стоящие перед ремонтными службами предприятий. Ремонт и монтаж химической аппаратуры из пластмасс. Техническая и практическая диагностика технологического оборудования. /Лек/	5	1	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
	Оборудование лаборатории дефектоскопии. Оборудование для термообработки. Современные зарубежные методы проведения ремонтов (супервайзинг). Приборы и методы, определяющие качество ремонта. /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	

Оборудование лаборатории дефектоскопии на нефтехимическом предприятии. Проведение контрольных замеров деталей, балансировка. Изучение передовых зарубежных технологий. Международная система качества, ГОСТ, ОСТ, ТУ. /Ср/	5	32	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
Современные способы восстановления и ремонта технологического оборудования. Методы и способы защиты от коррозии. /Контр.раб./	5	1	ПК-1 ПК-2 ПК-3		0	
/Экзамен/	5	9	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы по курсу “Монтаж и ремонт технологического оборудования”

1. Виды ремонтов. Сущность системы планово-предупредительного ремонта.
2. Ремонтная характеристика машины или аппарата.
3. Ремонтный цикл и его содержание.
4. Разработка технологического процесса ремонта.
5. Программа и состав ремонтных цехов.
6. Износоустойчивость деталей. Основные методы компенсации износа деталей. Основные виды дефектов деталей.
7. Преимущества и недостатки металлизации и наплавки при ремонте деталей.
8. Защитные покрытия, мероприятия по борьбе с коррозией оборудования и аппаратов.
9. Ремонт и монтаж колонных аппаратов. Схема сборки.
10. Методы сварки трещин в химических аппаратах. Правка вмятин и выпучин.
11. Предварительная и окончательная дефектация при ремонтной разборке машин.
12. Характеристика пригоночных работ при ремонтной сборке. Выполнение соединений на неподвижных посадках при ремонтной сборке (на примере подшипников).
13. Ремонт химической аппаратуры из пластмасс. Пластмассы, применяемые при ремонтных работах.
14. Проверка горизонтальности и прямолинейности плоскостей. Проверка соосности валов и отверстий.
15. Статическая и динамическая балансировка валов после ремонта.
16. Характеристика дефектов и повреждений происходящих в процессе эксплуатации химических аппаратов.
17. Виды и способы подготовки аппаратов к ремонту.
18. Гидравлические и пневматические испытания химических аппаратов, предусмотренные Ростехнадзором.
19. Методы замены труб в трубчатых теплообменниках и ремонт трубных решеток. Схема

сборки теплообменного аппарата.

20. Монтажные механизмы и приспособления, применяемые при ремонте и монтаже аппаратов.
21. Основная документация на проведение монтажно-ремонтных работ.
22. Габаритность химических аппаратов, технология рулонирования.
23. Система технического диагностирования. Экспертиза промышленной безопасности.
24. Коррозионный износ химических аппаратов и методы их оценки.
25. Виды трубопроводов, монтаж трубопроводов и арматуры.
26. Виды и методы технической диагностики химических аппаратов.
27. Фундаменты, виды опор и их диагностика.
28. Разъемные и неразъемные соединения трубопроводов.
29. Сварка цветных металлов и сплавов.
30. Ремонт трубопроводов и запорной арматуры.

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрены

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Защита по практическим работам, вопросы к коллоквиумам, экзаменационные билеты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Фарамазов С. А.	Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация: учеб. пособие	М.: Химия, 1984
ЛП.2	Ермаков В. И., Шейн В. С.	Ремонт и монтаж химического оборудования: учеб. пособие	Л.: Химия, 1981

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Скобло А. И., Молоканов Ю. К., Владимиров А. И., Щелкунов В. А.	Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: учебник для вузов	М.: Недра, 2000
Л2.2	Фарамазов С. А.	Охрана труда при эксплуатации и ремонте оборудования химических и нефтеперерабатывающих предприятий	М.: Химия, 1985

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Подоплелов Е. В., Дементьев А. И., Бадеников А. В.	Подъемно-транспортные механизмы: учебное пособие	Ангарск: АНГТУ, 2020

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Семакина, О.К. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2018. - 184 с. - ISBN 978-5-4387-0812-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1043848

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]

7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.2	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Дисциплина “Монтаж и ремонт технологического оборудования” является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования, содержащим запись изготовления и сборки узлов машин и аппаратов, а также рисунков и формул. При выполнении практических работ по монтажу и ремонту технологического оборудования, обучающиеся должны изучить основные методы расчета, получить навыки работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и обучающимися; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения практических работ. В течение преподавания дисциплины “Монтаж и ремонт технологического оборудования” в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы, как контрольные работы и защита выполняемых практических работ. При условии положительной защиты по формам текущей аттестации обучающиеся допускаются к сдаче экзамена.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2025 г.

И.В. Истомина

Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **5 ЗЕТ**

Часов по учебному 180
в том числе:
аудиторные занятия 46
самостоятельная работ 125
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 4
курсовые проекты 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	22	22	22	22
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	46	46	46	46
Контактная работа	46	46	46	46
Сам. работа	125	125	125	125
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.тн, доц. каф. МАХП, Асламов А.А.



Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.



Рабочая программа дисциплины

Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является:
1.2	– научить и подготовить студентов рассчитывать и конструировать детали аппаратов, работающих в широком диапазоне давлений и температур, в разнообразных технологических средах;
1.3	– знать современные достижения при конструировании и расчёте в области химического машиностроения;
1.4	– применять комплексный подход к решению практических задач;
1.5	– учитывать особенности химического аппаратостроения.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Задачи дисциплины: позволят студенту как будущему специалисту знать: методику анализа нагрузок на объект (аппарат, узел, деталь); стандартные и нестандартные методы расчёта на прочность элементов оборудования, правила безопасного конструирования оборудования, находящегося под давлением, подбор стандартных и нормированных элементов технологического оборудования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.04	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Технология конструкционных материалов
3.1.2	Материаловедение
3.1.3	Сопротивление материалов
3.1.4	Высшая математика
3.1.5	Физика
3.1.6	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.1.7	Теоретическая механика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Оборудование нефтеперерабатывающих производств
3.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-7: Способен разрабатывать с использованием CAD- систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий

Знать:

Уровень 1	технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям
Уровень 2	основные технологические свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий
Уровень 3	программное обеспечение, предназначенное для автоматизированного проектирования

Уметь:

Уровень 1	выполнять расчет на прочность деталей и узлов машиностроительных изделий
Уровень 2	использовать CAD-системы для разработки конструкторской документации и чертежей
Уровень 3	оформлять законченные проектно-конструкторские работы с применением CAD-систем

Владеть:

Уровень 1	навыками проектирования
Уровень 2	навыками работы с программами автоматизированного проектирования деталей и узлов

	машиностроительных изделий
Уровень 3	способностью разрабатывать с использованием CAD- систем детали и узлы машиностроительных изделий
ПК-4: Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии	
Знать:	
Уровень 1	основные требования, предъявляемые к конструкциям оборудования
Уровень 2	факторы, определяющие конструкцию его основных элементов и сборочных единиц
Уровень 3	современные методы расчета, обеспечивающие высокую техническую надежность элементов конструкции
Уметь:	
Уровень 1	пользоваться технической документацией, читать чертежи, схемы и другие документы
Уровень 2	конструировать технологическое оборудование из различных конструкционных материалов с учетом требований действующей нормативно технической документации
Уровень 3	осуществлять опытно-конструкторские работы по разработке и внедрению новой техники
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы с нормативно-технической документацией, читать чертежи, схемы и другие документы
Уровень 2	информацией по перспективным конструкциям новой техники
Уровень 3	приемами оптимального расчета и проектирования конкретных машин и аппаратов
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
Уровень 1	современную научно-техническую информацию в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	актуальные российские и зарубежные источники информации в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	методы анализа и синтеза технической информации
Уметь:	
Уровень 1	применять методики поиска, сбора и обработки информации
Уровень 2	осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Уровень 3	применять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:	
Уровень 1	методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Уровень 2	методикой системного подхода для решения поставленных задач
Уровень 3	навыками осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения профессиональных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	общие принципы конструирования машин и аппаратов отрасли, методы расчета и конструирования тонкостенных и толстостенных сосудов, разъемных и неразъемных соединений, колонных аппаратов.
4.2	Уметь:

4.2.1	составлять расчетные схемы, рассчитывать на прочность и жесткость, основные детали и узлы химических машин и аппаратов; правильно выбирать конструкционные материалы с учетом требований прочности, коррозионной устойчивости и др.; выполнять эскизы и чертежи разрабатываемых конструкций; использовать информационные технологии при конструировании машин и аппаратов; грамотно оформлять конструкторскую документацию с учетом требований ЕСКД.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Основы конструирования элементов оборудования отрасли /Тема/						
	Вводная лекция. Тенденции химического машиностроения. Показатели качества промышленной продукции. Методы расчета показателей качества. Государственная система стандартов. Этапы конструирования изделий. Требования, предъявляемые к химическому оборудованию. /Лек/	4	1	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Информационное обеспечение по свойствам материалов. Выбор конструкционного материала. Знакомство с действующими стандартами для сосудов под давлением. Линейная интерполяция. Знакомство с требованиями Ростехнадзора. /Пр/	4	1	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Информационное обеспечение по свойствам материалов. Выбор конструкционного материала. Знакомство с действующими стандартами для сосудов под давлением. Линейная интерполяция. Знакомство с требованиями Ростехнадзора. /Ср/	4	6	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

	Выбор конструкционного материала. Влияние свойств материала на особенности конструкций и способ изготовления. Механические характеристики сталей: предел текучести, предел временной прочности, модуль упругости, коэффициент Пуассона, модуль сдвига, предел ползучести, предел длительной прочности, предел усталостной прочности, предел малоциклового прочности, ударная вязкость. Классификация и область применения конструкционных материалов. Конструкционные стали: углеродистые, низколегированные, легированные теплоустойчивые, высоколегированные, биметаллы. Чугуны: серые, щелочестойкие, кислотостойкие, антифрикционные, жаростойкие. Другие конструкционные металлы и сплавы на их основе: никель, титан, алюминий, медь, тугоплавкие металлы, благородные металлы. Неметаллические конструкционные материалы: полимеры, бетон, кирпич, керамика, фарфор, фаянс, стекло, резина, эбонит, асбест, паронит, лаки, краски, эмали, дерево. Композиционные конструкционные материалы. Новые свойства, приобретаемые наноматериалами: повышение прочности и	4	2	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

	твёрдости, электрические свойства. Знакомство с метаматериалами: эффекты свето- и акстикомодуляции. /Лек/						
	Механические характеристики сталей: предел текучести, предел временной прочности, модуль упругости, коэффициент Пуассона, модуль сдвига, предел ползучести, предел длительной прочности, предел усталостной прочности, предел малоцикловой прочности, ударная вязкость. /Ср/	4	6	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Теоретические основы механической работоспособности химического оборудования. Механические критерии работоспособности химического оборудования. Понятия прочности, жесткости, устойчивости, виброустойчивости. Допускаемые напряжения в условиях эксплуатации и испытаний. Рабочее, условное, расчетное и пробное давление. Рабочая и расчетная температура. Главные напряжения и площадки. Эквивалентные напряжения. Классические теории (гипотезы) прочности: наибольших нормальных напряжений, наибольших деформаций, наибольших касательных напряжений, энергетическая, теория Мора. /Лек/	4	2	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

	Расчет напряжений и эквивалентных напряжений в тонкостенных оболочках. Проверка работоспособности в условиях эксплуатации и испытаний. /Пр/	4	4	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет напряжений и эквивалентных напряжений в тонкостенных оболочках. Проверка работоспособности в условиях эксплуатации и испытаний. /Ср/	4	6	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Напряжения в тонкостенных конструкциях. Напряжения в стенках аппаратов. Условие прочности. Теория мембранных оболочек. Уравнение Лапласа. Напряжения в типовых тонкостенных оболочках вращения: в сфере, цилиндре, конусе, эллипсоиде, торе. /Лек/	4	2	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Напряжения в типовых тонкостенных оболочках вращения: в сфере, цилиндре, конусе, эллипсоиде, торе. /Ср/	4	10	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

Конструкционный расчет тонкостенных оболочек по гипотезам прочности. Прибавки к толщине стенки: на коррозию, эрозию, технологическая, на компенсацию минусового допуска на толщину металла, на округление до стандартной толщины. Коэффициент прочности сварного шва. Остаточная толщина стенки в конце эксплуатации. Проверочный расчет на допускаемое давление. Конструкции и стандартный расчет цилиндрических, сферических, эллиптических, конусных оболочек и плоских крышек по ГОСТ 34233.2-2017. /Лек/	4	2	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
Расчет типового сосуда под внутренним давлением. /Пр/	4	4	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Расчет типового сосуда под внутренним давлением. /Ср/	4	7	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

Оболочки, нагруженные внешним давлением. Местная и общая устойчивость оболочек. Способы укрепления оболочек, нагруженных наружным давлением. Дифференциальное уравнение четвертого порядка равновесия оболочки в усилиях и в перемещениях. Частные и приближенные решения уравнения равновесия. Аналитическая формула Мизеса. Приближенная формула Папковича. Решения для очень коротких, коротких, средних и длинных оболочек. Стандартный расчет неподкреплённых гладких оболочек, нагруженных внешним давлением. /Лек/	4	1	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
Расчет типового сосуда под наружным давлением /Пр/	4	2	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Расчет типового сосуда под наружным давлением /Ср/	4	6	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
Подкрепленные оболочки под внешним давлением. Расчетная длина при подкреплении. Оптимизация конструкции оболочки по массе путем изменения расчетной длины. Стандартный расчет укрепленных оболочек. /Лек/	4	1	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
Стандартный расчет укрепленных оболочек. /Ср/	4	6	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

	Расчет оболочек при совместном действии внешнего давления, осевой сжимающей и поперечной сил и изгибающего момента. /Лек/	4	1	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Расчет оболочек при совместном действии внешнего давления, осевой сжимающей и поперечной сил и изгибающего момента. /Ср/	4	6	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Краевые эффекты в оболочках. Уравнение совместности деформаций. Краевой изгибающий момент и краевая распорная сила. Определение краевых нагрузок. Решение уравнения равновесия при действии краевых нагрузок, граничные условия при действии краевых нагрузок. Расчет краевых напряжений и краевых перемещений при действии давления и краевых нагрузок. Суперпозиция напряжений от давления и краевых нагрузок. Условие прочности в краевой зоне. Конструктивные способы укрепления краевых зон. /Лек/	4	1	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Пример расчёта краевого эффекта и подтверждение работоспособности его укрепления. /Пр/	4	4	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчёт краевого эффекта и подтверждение работоспособности его укрепления. /Ср/	4	8	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

	Укрепление отверстий в оболочках. Концентраторы напряжений и коэффициент концентрации напряжений. Геометрический критерий укрепления отверстий. Укрепление одиночного и взаимовлияющих отверстий. Понятие о расчете по критерию трещиностойкости. /Лек/	4	1	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э5	0	
	Укрепление отверстий в оболочках. /Ср/	4	8	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Опоры аппаратов. Типовые конструкции опор вертикальных и горизонтальных аппаратов. Опоры вращающихся барабанных аппаратов. Расчетные нагрузки на опоры аппаратов: минимальный вес, максимальный вес, сейсмическая нагрузка, ветровая нагрузка. Районирование по сейсмической и ветровой нагрузке. Расчет ветрового изгибающего момента, статическая и динамическая составляющая нагрузки. Распределение нагрузки на поверхности опоры, максимальное и минимальное напряжение. Расчет элементов опоры на прочность и устойчивость. Расчет крепления опор на устойчивость аппарата от опрокидывания. Проверка устойчивости стенки аппарата в узле крепления опоры. /Лек/	4	1	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

	Расчет ветровой нагрузки для колонного аппарата, подбор и проверка опоры аппарата. /Пр/	4	2	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э5	0	
	Расчет ветровой нагрузки для колонного аппарата, подбор и проверка опоры аппарата типа "лапа". /Ср/	4	8	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Фланцевые разъемные соединения. Основные элементы фланцевого соединения. Конструкции фланцев (приварной встык, плоский приварной, свободный, резьбовой), уплотнений (плоская, выступ-впадина, шип-паз, с металлическим кольцом) и крепежа (болты, шпильки, откидные болты, защелки, траверсные зажимы, бугеля, байонеты). Критерии работоспособности фланцевых соединений. Расчетные эксплуатационные и монтажные болтовые нагрузки. Прокладочный коэффициент и давление смятия прокладки. Механические критерии работоспособности элементов фланцевого соединения. Опасные сечения, расчетные нагрузки и напряжения в приварных в стык и в плоских приварных фланцах. Изгиб кольца свободного фланца, центр тяжести нагрузки, распределенной по полуокружности. Условия прочности болтов, прокладки, фланца в различных сечениях. /Лек/	4	1	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

	Расчет типового фланца приварного встык с уплотнением выступ-впадина. /Пр/	4	2	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6	0	
	Расчет плоского приварного фланца с уплотнением шип-паз. /Ср/	4	8	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Теплообменники. Отличительные особенности теплообменников по сравнению с емкостным оборудованием. Основные конструкции теплообменников. Конструктивное исполнение узлов крепления труб к трубной решетке и трубной решетки к кожуху. Механические критерии работоспособности элементов и узлов теплообменников. Расчетные нагрузки в кожухотрубных теплообменниках. Расчет трубной решетки. Напряжения в кожухе и трубках при действии давлений сред. Уравнение совместности температурных деформаций для теплообменника жесткого типа. Компенсация температурных напряжений. Расчет линзовых компенсаторов. /Лек/	4	1	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Расчёт теплообменника жёсткого типа /Пр/	4	3	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э7	0	
	Расчёт теплообменника жёсткого типа /Ср/	4	8	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

Сосуды высокого давления. Конструкции и способы изготовления. Преимущества многослойной техники. Дифференциальное уравнения равновесия толстой трубы при совместном действии наружного и внутреннего давлений. Уравнения Ляме. коэффициент толстостенности. Анализ напряженно-деформированного состояния толстостенной трубы. Температурные напряжения. /Лек/	4	1	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
Расчёт упругого сосуда высокого давления. /Ср/	4	8	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
Способы упрочнения сосудов высокого давления. Эффект автофреттажа (автосцепления) в стенке сосуда высокого давления. Предельное давление. Условие пластичности в уравнении равновесия сосуда высокого давления. Расчёт СВД по предельному давлению. /Лек/	4	2	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
Расчёт СВД по предельному давлению. /Ср/	4	8	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
Расчет составных сосудов с учетом натяга между слоями. Вывод уравнения трёх давлений. Расчет рулонированных сосудов высокого давления. /Лек/	4	1	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
Расчет сосуда высокого давления по уравнениям Ляме и по предельному давлению. Сопоставление расчётов. /Пр/	4	2	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Расчет сосуда высокого давления по уравнениям Ляме и по предельному давлению. Сопоставление расчётов. /Ср/	4	8	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Затворы высокого давления. Требования к ним. Классификация на затворы принудительного уплотнения и самоуплотняющиеся затворы. Основные конструкции затворов и местных уплотнений высокого давления. Болтовая нагрузка. Местные уплотнения аппаратов высокого давления. Конструирование и расчет шпилек для аппаратов высокого давления. /Лек/	4	1	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Затворы высокого давления. /Ср/	4	8	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	/КП/	4	6	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	/Экзамен/	4	3	УК-1 ПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Решение задач по темам:

- Напряжения в тонкостенных конструкциях
- Конструкционный расчет тонкостенных оболочек
- Оболочки, нагруженные внешним давлением
- Расчет оболочек при совместном действии нагрузок
- Краевые эффекты в оболочках
- Укрепление отверстий в оболочках
- Опоры аппаратов. Ветровая нагрузка.
- Фланцевые разъемные соединения
- Теплообменники
- Сосуды высокого давления в упругом состоянии
- Сосуды высокого давления в пластичном состоянии

6.2. Темы письменных работ

Тематика курсовых работ:

- Расчёт и конструирование реактора с эллиптическими крышкой и днищем.
- Расчёт и конструирование реактора с эллиптической крышкой и коническим днищем.
- Расчёт и конструирование теплообменника жесткой конструкции.
- Расчёт и конструирование выпарного аппарата.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену

1. Требования к химическому оборудованию и требования Ростехнадзора к оборудованию, работающему под давлением.
2. Этапы конструирования изделий.
3. Механические характеристики сталей.
4. Основные конструкционные материалы, применяемые в химическом машиностроении.
5. Стали и область их применения.
6. Воздействия и расчетные нагрузки на элементы химического оборудования.
7. Механические критерии работоспособности химического оборудования.
8. Рабочее, условное, расчетное и пробное давление. Рабочая и расчетная температура.
9. Эквивалентные напряжения. Теории прочности.
10. Главные напряжения и главные площадки.
11. Допускаемое напряжение.
12. III теория прочности (наибольших касательных напряжений).
13. IV теория прочности (энергетическая).
14. Прибавки к толщине стенки.
15. Напряжения в оболочках вращения по мембранной теории (цилиндр, конус, эллипсоид, сфера).
16. Расчет толщины цилиндрической стенки по теориям прочности.
17. Стандартные расчеты цилиндрической и сферической оболочек под внутренним давлением.
18. Конструкции конических оболочек.
19. Методы укрепления оболочек под внешним давлением.
20. Дифференциальное уравнение равновесия оболочки под внешним давлением в усилиях и перемещениях.
21. Формулы Мизеса и Папковича для критического внешнего давления.
22. Стандартный расчет цилиндрической оболочки под внешним давлением.
23. Расчет оболочек на совместное действие наружного давления, осевой и поперечной силы и изгибающего момента.
24. Расчет подкрепленной цилиндрической оболочки под внешним давлением.
25. Уравнения совместности деформаций при расчете краевых эффектов в оболочках.
26. Расчет краевых эффектов в оболочках.
27. Геометрический критерий укрепления отверстий.
28. Фланцевые соединения. Конструкции фланцев и уплотнений.
29. Напряжения в плоском приварном фланце.
30. Напряжения в цельном фланце.
31. Напряжения в накидном фланце.
32. Конструкции опор вертикальных, горизонтальных и вращающихся аппаратов.
33. Расчет фундаментного кольца опоры вертикального аппарата.
34. Расчет аппаратов на устойчивость от опрокидывания.
35. Теплообменники. Расчет трубных решеток.
36. Напряжения в теплообменнике от давлений сред.
37. Температурные напряжения в теплообменнике жесткой конструкции.
38. Типы и способы изготовления сосудов высокого давления. Преимущества многослойных конструкций.
39. Способы упрочнения сосудов высокого давления. Автофреттаж.
40. Напряжения в толстостенном сосуде в условиях упругого состояния.
41. Прочность сосудов высокого давления в условиях пластичности.
42. Расчет рулонированных сосудов высокого давления.
43. Шпильки и их расчет.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Курсовой проект, экзамен.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лашинский А. А., Толчинский А. Р.	Конструирование сварных химических аппаратов: справочник	М.: ИД "Альянс", 2008
Л1.2	Михалёв М. Ф., Третьяков Н. П., Мильченко А. И., Зобнин В. В., Михалев М. Ф.	Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи: учеб. пособие	М.: ООО "Торгово-Издательский Дом "АРИС", 2010

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тимонин А. С.	Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник	Калуга: Изд-во Бочкаревой, 2002
Л2.2	Тимонин А. С.	Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник	Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2002
Л2.3	Тимонин А. С.	Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник	Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2002

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Поникаров, И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - Москва : Альфа-М, 2010. - 382 с.: ил.; . ISBN 978-5-98281-174-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=2776 . – Режим доступа: по подписке.
Э2	Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств : учебник / В.М. Зимняков, А.А. Курочкин, И.А. Спицын, В.А. Чугунов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 360 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17664 . - ISBN 978-5-16-010566-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=338503 . – Режим доступа: по подписке.
Э3	ГОСТ 34233.1-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования. - Текст : электронный. - URL: https://meganorm.ru/Index2/1/4293739/4293739672 . – Режим доступа: свободный.
Э4	ГОСТ 34233.2-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек, выпуклых и плоских днищ и крышек - Текст : электронный. - URL: https://meganorm.ru/Index2/1/4293739/4293739671.htm . – Режим доступа: свободный.
Э5	ГОСТ 34233.3-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Укрепление отверстий в обечаках и днищах при внутреннем и наружном давлениях. Расчёт на прочность обечаек и днищ при внешних статических нагрузках на штуцер. - Текст : электронный. - URL: https://meganorm.ru/Data/662/66255.pdf . – Режим доступа: свободный.
Э6	ГОСТ 34233.4-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность и герметичность фланцевых соединений. - Текст : электронный. - URL: https://meganorm.ru/Data/662/66252.pdf (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: свободный.

Э7	ГОСТ 34233.7-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Теплообменные аппараты. - Текст : электронный. - URL: https://meganorm.ru/Data/662/66265.pdf . – Режим доступа: свободный.
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.2.2	Техэксперт
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.5	ИРБИС
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Ауд. 107. Учебная аудитория для проведения лекций и практик. Специализированная мебель: доска (меловая трехстворчатая) – 2 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол студенческий четырехместный – 14 шт.; скамья студенческая четырехместная – 14 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.2	Ауд. 111. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия: «Реактор с приводом в сборе»; «Реактор с рубашкой и якорной мешалкой»; «Реактор с плоской крышкой в разрезе»; «Эллиптический реактор с рубашкой в разрезе»; «Рамная мешалка»; «Теплообменник кожухотрубный в разрезе»; «Кипятильник кожухотрубный в разрезе»; «Теплообменник труба_в_трубе в разрезе»; «Смеситель барабанный»; «Смеситель ленточный ярусный»; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.3	Ауд. 401. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ по дисциплине, обучающиеся должны владеть навыками работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и

обучающимся; самостоятельное чтение обучающимися учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний на практических занятиях. В течение преподавания дисциплины в качестве форм текущей аттестации обучающихся используются собеседование, коллоквиумы и тестирование.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.М. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Элективные курсы по физической культуре и спорту
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общеобразовательных дисциплин**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **0 ЗЕТ**

Часов по учебному 328

в том числе:

аудиторные занятия 2

самостоятельная работ 322

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Практические	2	2	2	2
Итого ауд.	2	2	2	2
Контактная работа	2	2	2	2
Сам. работа	322	322	322	322
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	328	328	328	328

Программу составил(и):

доц., Ярошевич И.Н.



Рецензент(ы):

к.п.н., доц., Кугоно Э.Э.



Рабочая программа дисциплины

Элективные курсы по физической культуре и спорту

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС



кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 03.07.2025 № № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

2. ЗАДАЧИ

2.1	-понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
2.2	-знание научно- биологических, педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
2.3	-формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
2.4	-овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
2.5	-приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту;
2.6	-создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.05	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Изучение дисциплины базируется на программе курса средней школы.
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	На пороговом уровне знать виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры и спорта, здорового образа жизни.
Уровень 2	На базовом уровне знать виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры и спорта, здорового образа жизни.
Уровень 3	На повышенном уровне знать виды физических упражнений, научно-практические основы физической культуры и спорта, здорового образа жизни.

Уметь:

Уровень 1	На пороговом уровне уметь применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья к будущей профессиональной деятельности. Использовать правильно средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни.
Уровень 2	На базовом уровне уметь применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья к будущей профессиональной деятельности.

	культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья к будущей профессиональной деятельности. Использовать правильно средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни.
Уровень 3	На повышенном уровне уметь применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья к будущей профессиональной деятельности. Использовать правильно средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни.
Владеть:	
Уровень 1	На пороговом уровне владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.
Уровень 2	На базовом уровне владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.
Уровень 3	На повышенном уровне владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	-научно-практические основы физической культуры и спорта;
4.1.2	-влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление, здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
4.1.3	-способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
4.1.4	-правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.
4.1.5	
4.2	Уметь:
4.2.1	-использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
4.2.2	-выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной физической культуры;
4.2.3	-выполнять простейшие приемы защиты и самообороны в процессе активной творческой деятельности по формированию здорового образа жизни.
4.2.4	
4.2.5	
4.3	Владеть:
4.3.1	-методами физического воспитания и укрепления здоровья для достижения должного уровня физической подготовленности к полноценной социальной и профессиональной деятельности;
4.3.2	-использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;
4.3.3	-средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности;
4.3.4	-использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
4.3.5	
4.3.6	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. ОФП по легкой атлетике						
1.1	Подготовка к сдаче контрольных нормативов /Тема/						
	Техника беговых упражнений.Прыжки с места, тройной прыжок с места. /Пр/	1	2	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Бег или спортивная ходьба. Оздоровительный бег от 5 и до 15 минут.Кроссовый бег с элементами спортивной ходьбы от 800 до 3000 метров.Спринтерский бег от 30 до 100м. Эстафеты.Упражнение на гибкость /Ср/	1	42	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Баскетбол						
2.1	Двухсторонняя игра /Тема/						
	Совершенствование бросков, ведение и передача мяча. Финты индивидуальные.Тактические действия в нападении и в защите. Позиционное нападение. Зонная защита. Личная защита.Взаимодействие игроков в нападении и в защите.Технико – тактические приемы игры. Техника безопасности. Правила и судейство игры. Выполнение специальных упражнений для развития скоростно-силовых качеств, прыжковой выносливости, быстроты и реакции /Ср/	1	40	УК-7	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Волейбол						

3.1	Двухсторонняя игра /Тема/						
	Совершенствование техники. Перемещения. Прием. Подача. Передачи. Нападающий удар. Блокирование. Страховка. Техника безопасности. Тактика и техника игры. Правила и судейство игры. Общеразвивающие и специальные упражнения для развития быстроты, координации движения, прыгучести, силы, выносливости и гибкости. Общеразвивающие и специальные упражнения для развития быстроты, координации движения, прыгучести, силы, выносливости и гибкости. /Ср/	1	40	УК-7	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Футбол						
4.1	Двухсторонняя игра /Тема/						
	Передвижения, без мяча и с мячом. Удары по мячу. Остановка мяча. Тактические приемы. Командные действия. Игра вратаря. Зонная и персональная защита. Двухсторонняя игра. Техника безопасности. Правила и судейство игры. Различные упражнения для развития быстроты, силы, общей статической силовой выносливости, ловкости. /Ср/	1	40	УК-7	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Настольный теннис						
5.1	Двухсторонняя игра /Тема/						

	Совершенствование техники. Перемещение. Способы хватки ракетки. Техника ударов. Виды подач. Совершенствование техники. Перемещение. Способы хватки ракетки. Передвижения. Техника ударов. Виды подач. Тактика игры – одиночной и парной. Техника безопасности. Правила игры и судейство. Упражнения для развития скоростно – силовых качеств, быстроты, игровых действий, специальной выносливости. /Ср/	1	40	УК-7	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 6. Плавание						
6.1	Подготовка к сдаче контрольных нормативов /Тема/						
	Техника безопасности. Плавание вольным стилем и брассом. Повороты, прыжки в воду со стартовой тумбочки. Совершенствование техники. Упражнения для формирования двигательных навыков в плавании, воспитание выдержки и самообладания при нахождении в воде, развития общей выносливости и закаливание организма. /Ср/	1	40	УК-7	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 7. Лыжная подготовка						
7.1	Подготовка к сдаче контрольных нормативов /Тема/						

	Совершенствование техники лыжных ходов. Преодоление подъемов и спусков. Переход с хода на ход в зависимости от условий дистанции и состояния лыжни. Элементы тактики лыжных гонок, распределение сил, лидирование, обгон, финиширование. Прохождение дистанции. Упражнение для скоростно-силовых качеств, общей силовой и статической выносливости, силы, быстроты движений, гибкости. /Ср/	1	40	УК-7	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 8. Атлетическая гимнастика						
8.1	Подготовка к сдаче контрольных нормативов /Тема/						
	Упражнения для укрепления глубоких мышц. Упражнения для координации, гибкости. Упражнения для развития общей и силовой выносливости. Комплекс упражнений для развития силовой выносливости. Упражнения на кардионагрузку. Упражнения для корректировки осанки. /Ср/	1	40	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Контрольные нормативы /Зачёт/	1	4	УК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

По дисциплине «Элективный курс по физической культуре» проводится текущая аттестация:

- 1 КОНТРОЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Контрольные нормативы (юноши)
ОФП по легкой атлетики:
Прыжки в длину с места
Приседание на правой и левой ноге
Тест на общую выносливость - кросс 1000 м

2	Плавание - 180 м без учета времени
3	Лыжи – 5 км без учета времени
4	Атлетическая гимнастика: Сгибание и разгибание рук в упоре на брусьях Силовой переворот в упор на перекладине Подтягивание на перекладине В висе подъем ног до касания перекладины Контрольные нормативы (девушки)
1	ОФП по легкой атлетики Прыжки в длину с места Приседание на правой и левой ноге Тест на общую выносливость - бег 500 м
2	Плавание - 180м без учета времени
3	Лыжи – 3 км без учета времени
4	Атлетическая гимнастика: Отжимание от пола Поднимание (сед) и опускание туловища из положения лежа, ноги закреплены, руки за головой
6.2. Темы письменных работ	
Не предусмотрены.	
6.3. Фонд оценочных средств	
Прилагается	
6.4. Перечень видов оценочных средств	
Текущий контроль по дисциплине «Элективный курс по физической культуре» осуществляется в форме сдачи контрольных нормативов. Сдача контрольных нормативов проводится с использованием спортивного инвентаря и спортивных площадок. По итогам текущего контроля проводится промежуточная аттестация в виде зачета.	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Барчуков И. С., Нестеров А. А., Маликов Н. Н.	Физическая культура и спорт. Методология, теория, практика: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений	М.: Издательский центр "Академия", 2008
Л1.2	Грецов Г. В., Войнова С. Е., Германова А. А., Грецов Г. В., Янковский А. Б.	Теория и методика обучения базовым видам спорта: Легкая атлетика: учебник для студ. учреждений высш. образования	М.: Издательский центр "Академия", 2014
Л1.3	Сергеев Г. А., Мурашко Е. В., Сергеева Г. В., Сергеев Г. А.	Теория и методика обучения базовым видам спорта: Лыжный спорт: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования	М.: Издательский центр "Академия", 2013
Л1.4	Макаров Ю. М., Луткова Н. В., Минина Л. Н., Макаров Ю. М.	Теория и методика обучения базовым видам спорта. Подвижные игры: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования	М.: Издательский центр "Академия", 2013

7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Холодов Ж. К., Кузнецов В. С.	Теория и методика физического воспитания и спорта: учебное пособие	М.: Академа, 2008
Л2.2	Туманян Г. С.	Здоровый образ жизни и физическое совершенствование: учеб. пособие	М.: Академа, 2008
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ярошевич И. Н., Кондратьев Б. Ф., Медведев С. П.	Легкая атлетика в учебно-тренировочном процессе студентов технических вузов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2011
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Каткова, А.М. Физическая культура и спорт : учебное наглядное пособие / А.М. Каткова, А.И. Храмцова. - М. : МПГУ, 2018. - 64 с. - ISBN 978-5-4263-0617-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1020559		
Э2	Серова, Л. К. Психология физической культуры и спорта : учебное пособие / Л.К. Серова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 189 с. - ISBN 978-5-16-108049-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1045189		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.3	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.6	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 01 декабря 2016]		
7.3.1.7	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.8	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	При изучении дисциплины «Элективный курс по физической культуре» практические занятия, проводятся на ФОКе, в здании АНГТУ(корпус №1), на плоскостных сооружениях.
8.2	Здание ФОК:
8.3	Кафедра физвоспитания – столы, стулья для ППС, компьютер, магнитная доска для информации, комната для хранения оборудования, шкафы для преподавателей.
8.4	Спортзал - ограждение спортзала. спортивная сетка, баскетбольные кольца -2шт, раздевалка для переодевания студентов, скамейки – 2шт, спортивный инвентарь – баскетбольные и волейбольные мячи, стойка для игры в волейбол.

8.5	Тренажерный зал - количество тренажеров на все группы мышц- 32 шт, тренажер для мышц спины, штанги – 6шт, грифы от 18 до 20 кг, блины от 5 кг до 20 кг, гантели от 2 кг до 5 кг, гимнастическая скамейка, гири от 12 до 24 кг, раздевалки - 2, туалетная комната.
8.6	Тренажерный зал «Кетлер» - кол-во тренажеров – 8 шт, из них 3 - беговых дорожки, 2 - велотренажера, 2 комплексных тренажера на все группы мышц, 6 шт гимнастических коврика для упражнений пресса и спины, гантели весом от 500гр до 1,5 кг, 10 шт. скакалок, 6 шт гимнастические палки, обручи.
8.7	Плавательный бассейн - дорожки -3, спасательный круг – 2шт.
8.8	
8.9	Здание АнГТУ, корпус №1:
8.10	Зал «Калланетик» - гимнастическая скамейка, ковры – 2шт, спортивный снаряд «козел», ограждение для переодевания обучающихся, стол, стул для преподавателя.
8.11	Зал для игры в настольный теннис -теннисные столы -3шт, скамейки.
8.12	Лыжная база - стол, стул для ППС, скамейка, вешалки для верхней одежды занимающихся, комплекты лыж – 60 пар, лыжные палки.
8.13	
8.14	Плоскостные сооружения:
8.15	Площадка футбольная - покрытие земляное, футбольные железные ворота- 2шт.
8.16	Площадка для баскетбола и футбола - железные нестандартные футбольные ворота – 2шт, баскетбольные кольца - -2шт.
8.17	Площадка для волейбола - стойки волейбольные, земляное покрытие.
8.18	Беговая дорожка.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Методические рекомендации дисциплины «Элективный курс по физической культуре» для заочной формы обучения

Целью практических занятий является закрепление практических знаний, полученных обучающимися на занятиях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков. В ходе подготовки к практическому занятию необходимо выполнить выданные преподавателем задания на практических занятиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Студенты получают зачет по результатам выполненных контрольных нормативов по физической культуре.

Студенты спецмед группы, освобожденные от занятий по элективному курсу физической культуры, пишут реферат на заданную тему. Они получают "зачет" по результатам реферата и собеседования.

Вместе с тем, одним из обязательных условий правильно организованного учебного процесса по дисциплине «Элективный курс по физической культуре» является овладение навыками самоконтроля на практических занятиях, студенты получив задание по практике занимаются самостоятельно. Студенты, занимаясь самостоятельно, не только развивают и совершенствуют свои физические и профессиональные качества, а также овладевают успешно физическими упражнениями для сдачи контрольных нормативов.

При проверке контрольных нормативов у студентов преподаватели обязаны:

1. Инструктировать студентов о порядке последовательности выполнения физических упражнений, мер безопасности при их выполнении, а также обеспечивать личную взаимную страховку.
2. Ознакомиться с данными врачебного контроля занимающихся физической культурой, выводами и заключениями врача и на основании этих сведений, а также, индивидуальных и возрастных особенностей, занимающихся физической культурой, определить объем физической нагрузки, интенсивность и характер физических упражнений.
3. Обучать безопасным приемам выполнения физических упражнений и следить за соблюдением ими установленных мер безопасности.
4. Не допускать выполнение физических упражнений без специального разрешения.

5. Оказать первую медицинскую помощь пострадавшему, при необходимости вызвать первую медицинскую помощь, сообщить о травме заведующему кафедрой.

Самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно рабочей программе учебной дисциплины.

Результаты самостоятельной работы студента контролируются преподавателем. Эти результаты учитываются в ходе текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Компьютерное проектирование оборудования отрасли

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **5 ЗЕТ**

Часов по учебному 180
в том числе:
аудиторные занятия 24
самостоятельная работ 147
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 5
курсовые работы 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	147	147	147	147
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.тн, доц. каф. МАХП, Асламов А.А.



Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.



Рабочая программа дисциплины

Компьютерное проектирование оборудования отрасли

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины «Компьютерное проектирование оборудования отрасли» – является создание системы знаний об особенностях компьютерного обеспечения проектирования, формирование у студентов умений и навыков использования электронных технологий и приемов создания виртуальных моделей для различных объектов проектирования.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Задачами дисциплины являются изучение студентами теоретических знаний;
2.2	изучение эффективных способов создания проектной графики для решения конкретных задач;
2.3	формирование практических навыков, позволяющих реализовать алгоритмы компьютерной графики на персональных компьютерах и использовать их во всех сферах деятельности специалистов в области графического дизайна.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.01.01	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Машинная инженерная графика
3.1.2	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.1.3	Системы искусственного интеллекта
3.1.4	Информационные технологии и программирование
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-7: Способен разрабатывать с использованием САД- систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий

Знать:

Уровень 1	стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования, моделирования технических объектов
Уровень 2	основные этапы автоматизированного проектирования
Уровень 3	программное обеспечение для решения задач проектирования отдельных узлов оборудования отрасли

Уметь:

Уровень 1	пользоваться программным обеспечением
Уровень 2	чертить и редактировать чертежи оборудования отрасли
Уровень 3	использовать САД-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки

Владеть:

Уровень 1	программным обеспечением для создания конструкторской документации при проектировании оборудования отрасли
Уровень 2	программным обеспечением для создания конструкторской документацией при проектировании отдельных узлов оборудования отрасли
Уровень 3	способностью разрабатывать с использованием САД- систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий

ПК-5: Проведение опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы

Знать:

Уровень 1	отечественный и международный опыт в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	методы разработки технической документации
Уровень 3	методы и средства планирования и организации опытно-конструкторских разработок
Уметь:	
Уровень 1	применять методы анализа научно-технической информации
Уровень 2	методы разработки технической документации
Уровень 3	оформлять результаты опытно-конструкторских работ
Владеть:	
Уровень 1	способностью проведения маркетинговых исследований научно-технической информации
Уровень 2	способностью сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	способностью проведения опытно-конструкторских разработок в области химического машино- и аппаратостроения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	о современных информационных технологиях в графическом дизайне;
4.1.2	о возможностях технических и программных средств компьютерной графики;
4.1.3	о способах использования графических пакетов и технологий в содержании проекта;
4.1.4	о технологиях растровой графики, применяемых в современном дизайн-проектировании;
4.1.5	принципы построения интерфейса графических программ;
4.1.6	архитектуру баз данных, базовые алгоритмы создания растровой проектной графики.
4.2	Уметь:
4.2.1	осуществлять визуализацию с применением профессиональных пакетов компьютерной графики;
4.2.2	эффективно и в определенные сроки создавать проекты на основе специфических требований технического задания.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками работы с профессиональными графическими пакетами;
4.3.2	навыками планирования и разработки проектов в технологиях растровой графики;
4.3.3	навыками настройки и применения программных средств, используемых для создания растровой графики.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Очертания технических форм /Тема/						
	Очертания технических форм /Лек/	5	1	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Очертания технических форм /Пр/	5	2	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Очертания технических форм /Ср/	5	16	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Построение видов /Тема/						
	Построение видов /Лек/	5	1	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Построение видов /Пр/	5	2	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Построение видов /Ср/	5	16	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Разрезы простые /Тема/						
	Разрезы простые /Лек/	5	1	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Разрезы простые /Пр/	5	2	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Разрезы простые /Ср/	5	16	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Разрезы ступенчатые /Тема/						
	Разрезы ступенчатые /Лек/	5	1	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Разрезы ступенчатые /Пр/	5	2	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Разрезы ступенчатые /Ср/	5	16	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.5	Построение изометрической проекции /Тема/						
	Построение изометрической проекции /Лек/	5	1	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Построение изометрической проекции /Пр/	5	2	ПК-5 ПК- 7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Построение изометрической проекции /Ср/	5	16	ПК-5 ПК- 7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.6	Пересечение поверхности плоскостью /Тема/						
	Пересечение поверхности плоскостью /Лек/	5	1	ПК-5 ПК- 7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Пересечение поверхности плоскостью /Пр/	5	2	ПК-5 ПК- 7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Пересечение поверхности плоскостью /Ср/	5	16	ПК-5 ПК- 7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.7	Пересечение поверхностей способом секущих плоскостей /Тема/						
	Пересечение поверхностей способом секущих плоскостей /Лек/	5	1	ПК-5 ПК- 7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Пересечение поверхностей способом секущих плоскостей /Пр/	5	2	ПК-5 ПК- 7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Пересечение поверхностей способом секущих плоскостей /Ср/	5	16	ПК-5 ПК- 7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.8	Пересечение поверхностей способом сферических посредников /Тема/						
	Пересечение поверхностей способом сферических посредников /Лек/	5	1	ПК-5 ПК- 7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Пересечение поверхностей способом сферических посредников /Пр/	5	2	ПК-5 ПК- 7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Пересечение поверхностей способом сферических посредников /Ср/	5	19	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.9	Определение рабочей зоны манипулятора /Тема/						
	Определение рабочей зоны манипулятора /Лек/	5		ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Определение рабочей зоны манипулятора /Пр/	5		ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Определение рабочей зоны манипулятора /Ср/	5	16	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.10	Курсовое проектирование /Тема/						
	Проект узла оборудования отрасли /КР/	5	4	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	/Экзамен/	5	5	ПК-5 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

- Интерфейс программы AutoCAD.
- Интерфейс программы КОМПАС.
- Графические примитивы.
- Редактирующие команды.
- Создание трёх мерных моделей.
- Использование простейших моделей.
- Создание трёх мерных моделей с использованием команд выдавливание.
- Создание трёх мерных моделей с использованием команд вычитанием.
- Создание трёх мерных моделей с использованием команд вращение.
- Создание трёх мерных моделей с использованием команд объединением.
- Построение плоских проекций из трёхмерной модели.
- Создание блоков.
- Построение изометрии модели.
- Построение изометрии наклонного сечения.
- Создание и использование слоев.
- Компоновка чертежа модели.
- Настройка размерных стилей.
- Настройка текстовых стилей.
- Нанесение размеров.
- Нанесение штриховки.
- Условности и упрощения на сборочном чертеже.

22. Выполнение чертежей ломаный разрез по двумерной технологии.
23. Выполнение чертежей ступенчатый разрез по двумерной технологии
24. Печать чертежа. Формат.
25. Печать чертежа. Область печати.
26. Печать чертежа. Устройство вывода.
27. Печать чертежа. Масштаб.

6.2. Темы письменных работ

Темы курсовых работ

1. Проект теплообменника жесткого типа
2. Проект теплообменника «труба в трубе»
3. Проект теплообменника с плавающей головкой
4. Проект теплообменника с U-образными трубками
5. Проект реактора с рубашкой
6. Проект реактора с турбинной мешалкой
7. Проект реактора с лопастной мешалкой
8. Проект реактора с якорной мешалкой
9. Проект реактора с рамной мешалкой
10. Проект горизонтального испарителя
11. Проект выпарного аппарата со встроенной греющей камерой
12. Проект выпарного аппарата со выносной греющей камерой
13. Проект выпарного аппарата со встроенной греющей камерой
14. Проект выпарного аппарата с принудительной циркуляцией
15. Проект выпарного аппарата с естественной циркуляцией
16. Проект ректификационной колонны с клапанными тарелками
17. Проект ректификационной колонны с колпачковыми тарелками
18. Проект ректификационной колонны с ситчатыми тарелками
19. Проект ректификационной колонны с провальными тарелками
20. Проект ректификационной колонны с желобчатыми тарелками
21. Проект абсорбционной колонны с клапанными тарелками
22. Проект абсорбционной колонны с колпачковыми тарелками
23. Проект абсорбционной колонны с ситчатыми тарелками
24. Проект абсорбционной колонны с провальными тарелками
25. Проект абсорбционной колонны с желобчатыми тарелками
26. Проект вертикального испарителя
27. Проект барабанной мельницы
28. Проект барабанной печи
29. Проект барабанного смесителя
30. Проект барабанной сушилки

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы на экзамен

1. Интерфейс программы AutoCAD.
2. Интерфейс программы КОМПАС.
3. Графические примитивы.
4. Редактирующие команды.
5. Создание трёх мерных моделей.
6. Использование простейших моделей.
7. Создание трёх мерных моделей с использованием команд выдавливание.
8. Создание трёх мерных моделей с использованием команд вычитанием.
9. Создание трёх мерных моделей с использованием команд вращение.
10. Создание трёх мерных моделей с использованием команд объединением.
11. Построение плоских проекций из трёхмерной модели.
12. Создание блоков.
13. Построение изометрии модели.

14. Построение изометрии наклонного сечения.
15. Создание и использование слоев.
16. Компоновка чертежа модели.
17. Настройка размерных стилей.
18. Настройка текстовых стилей.
19. Нанесение размеров.
20. Нанесение штриховки.
21. Условности и упрощения на сборочном чертеже.
22. Выполнение чертежей ломаный разрез по двумерной технологии.
23. Выполнение чертежей ступенчатый разрез по двумерной технологии
24. Печать чертежа. Формат.
25. Печать чертежа. Область печати.
26. Печать чертежа. Устройство вывода.
27. Печать чертежа. Масштаб.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к экзамену, тесты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ликучев В. Г.	Системы автоматизированного проектирования: учеб. пособие	Ангартск: АГТА, 2004
Л1.2	Соколова Т. Ю.	AutoCAD для студента: самоучитель	СПб.: Питер, 2007

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Жарков Н. В., Финков М. В.	AutoCAD 2017. Полное руководство	СПб.: Наука и Техника, 2017

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Уваров, А. С. 2D-черчение в AutoCAD [Электронный ресурс] : самоучитель / А. С. Уваров. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 400 с., ил. - ISBN 978-5-94074-648-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/409138 . – Режим доступа: по подписке.
Э2	Уваров, А. С. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD [Электронный ресурс] / А. С. Уваров. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 360 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-446-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/407881 – Режим доступа: по подписке.
Э3	Аббасов, И. Б. Черчение на компьютере в AutoCAD : учебное пособие / И. Б. Аббасов. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 136 с. - ISBN . - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/407265 – Режим доступа: по подписке.
Э4	Конакова, И. П. Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD: Учебное пособие / Конакова И.П., Пирогова И.И., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 146 с. ISBN 978-5-9765-3136-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/947718 – Режим доступа: по подписке.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.2.2	Техэксперт
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	ИРБИС
7.3.2.5	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Ауд. 201. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, мультимедийный проектор, проекционный экран, компьютерный класс на 15 посадочных мест.
8.2	Ауд. 401. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ	
Дисциплина «Компьютерное проектирование оборудования отрасли» является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ обучающиеся должны изучить основные методы компьютерных технологий, применяемых в машиностроении, получить навыки работы с пакетами прикладных программ. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения практических работ, активное использование графических построений, построение математических моделей, использование интернет-ресурсов с целью информационного обеспечения предметной области.	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Проектирование энерго- и ресурсосберегающих производств

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **5 ЗЕТ**

Часов по учебному 180
в том числе:
аудиторные занятия 24
самостоятельная работ 147
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 5
курсовые работы 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	147	147	147	147
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

дтн, проф. каф. МАХП, Бальчугов А.В. 

Рецензент(ы):

ктн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А. 

Рабочая программа дисциплины

Проектирование энерго- и ресурсосберегающих производств

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	подготовка специалистов, обладающих навыками по разработке энергохимикотехнологических систем, знаниями термодинамических свойств газов и паров, обладающими навыками термодинамического и эксергетического анализа циклов паросиловых установок.

2. ЗАДАЧИ

2.1	ознакомление с современным состоянием энерго- и ресурсосбережения и потребления в отраслях промышленности и в химической технологии;
2.2	освоение методов термодинамического анализа теплотехнологического оборудования;
2.3	изучение основных характеристик топлива и вопросы его использования;
2.4	ознакомление с устройством и основными характеристиками оборудования и путями экономии потребляемых теплоэнергетических ресурсов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.01.02	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	
3.1.2	Компрессорное и холодильное оборудование
3.1.3	Механика жидкости и газа
3.1.4	Техническая термодинамика и теплотехника
3.1.5	Технологические коммуникации в химических производствах
3.1.6	Технология конструкционных материалов
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Производственная практика: Преддипломная практика
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-5: Проведение опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы****Знать:**

Уровень 1	отечественный и международный опыт в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	методы разработки технической документации
Уровень 3	методы и средства планирования и организации опытно-конструкторских разработок

Уметь:

Уровень 1	применять методы анализа научно-технической информации
Уровень 2	методы разработки технической документации
Уровень 3	оформлять результаты опытно-конструкторских работ

Владеть:

Уровень 1	способностью проведения маркетинговых исследований научно-технической информации
Уровень 2	способностью сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	способностью проведения опытно-конструкторских разработок в области химического машино- и аппаратостроения

ПК-4: Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии	
Знать:	
Уровень 1	основное технологическое оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации
Уровень 2	передовой отечественный и зарубежный опыт в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	назначение, устройство нового современного технологического оборудования, принципа его работы и правил его эксплуатации
Уметь:	
Уровень 1	пользоваться технической документацией, читать чертежи, схемы и другие документы
Уровень 2	определять эффективность внедрения новой техники и технологий
Уровень 3	осуществлять опытно-конструкторские работы по разработке и внедрению новой техники и технологий
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы с нормативно-технической документацией, читать чертежи, схемы и другие документы
Уровень 2	информацией по перспективным конструкциям новой техники и технологиям
Уровень 3	способностью осуществлять разработку и реализацию планов внедрения новой техники и технологии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные методы расчёта ресурсов, необходимых для осуществления производства;
4.1.2	методику установления причин возникновения потерь при осуществлении технологических процессов и факторы, влияющие на величину этих потерь;
4.1.3	основные методы оценки энергетической эффективности производства;
4.1.4	методы расчёта основных видов эксергии и определения потерь эксергии при осуществлении различных технологических процессов;
4.1.5	основные приёмы использования вторичных энергоресурсов.
4.2	Уметь:
4.2.1	применять методики термодинамического анализа химического производства для получения информации о происходящих в системе энергетических превращениях;
4.2.2	определять КПД системы и отдельных её элементов, распределение и характер потерь в системе;
4.2.3	производить рациональный подбор необходимого оборудования, для проведения определенного технологического процесса;
4.2.4	применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий;
4.2.5	применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении;
4.2.6	производить моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
4.2.7	проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками изыскания наиболее эффективных методов уменьшения затрат материальных и топливно-энергетических ресурсов при одновременном повышении технологических показателей;

4.3.2	приёмами проведения оптимизации различных параметров элементов энерго- и химико-технологических систем с целью получения максимальной термодинамической и экономической эффективности.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в дисциплину "Проектирование энерго- и ресурсосберегающих производств"						
1.1	Предмет и задачи курса, его связь с другими дисциплинами. Учебная литература. /Тема/						
	Энерго- и ресурсосбережение как энергетическая и экологическая составляющая в системе национальной безопасности России. /Лек/	5	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Основные понятия и определения: ресурсосбережение, энергосбережение, безотходное химическое производство и малоотходное химическое производство. /Пр/	5	2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Ресурсосберегающее химическое производство. /Ср/	5	12	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Эксергия. /Тема/						
	Эксергетический анализ энергохимикотехнологических производств. /Лек/	5	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Потери эксергии в энергетическом оборудовании. /Пр/	5	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Пример расчета эксергетического баланса производства. /Ср/	5	12	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Первое, второе начала термодинамики применительно к технологическим системам						
2.1	Обобщенный образ технологической системы. /Тема/						
	Производство энтропии – количественной меры неравновесности процессов. /Лек/	5	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Основные закономерности производства энтропии в технологических системах. /Пр/	5	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Пример расчета производства энтропии. /Ср/	5	12	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Основные термодинамические процессы. /Тема/						
	Адиабатный, изохорный, изобарный и изотермический процессы. /Лек/	5	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Водяной пар как реальное рабочее тело. /Пр/	5	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Пример термодинамического расчета политропного процесса. /Ср/	5	12	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Раздел 3. Интегральные уравнения преобразования потоков вещества и энергии в технологических системах.						
3.1	Основные технологические принципы создания ресурсосберегающих химических технологий. /Тема/						
	Уравнение балансов потоков масс. /Лек/	5	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Уравнение баланса потоков энергии. Неравноценность различных форм энергии. /Пр/	5	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Эксергия материальных и энергетических потоков. /Ср/	5	12	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Анализ промышленных методов получения теплоты. /Тема/						
	Расчет процессов горения топлива, определение количества воздуха, необходимого для сжигания топлива. /Лек/	5	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение рабочего объема топочного устройства. /Пр/	5	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение энтальпии продуктов сгорания. /Ср/	5	12	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Эксергетический анализ основных процессов химической технологии						
4.1	Эксергетический анализ процессов. /Тема/						

	Термодинамическая оптимизация технологических параметров процессов химической технологии: теплообмена, выпарки. /Лек/	5	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Эксергетический к.п.д. системы. /Пр/	5	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Термодинамическая оптимизация технологических параметров процесса ректификации. /Ср/	5	12	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Высокотемпературные теплоиспользующие установки химической технологии. /Тема/						
	Расчет печей. /Лек/	5	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Пример расчета печей. /Пр/	5	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Энергетический и эксергетический баланс теплоиспользующих установок. /Ср/	5	12	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 5. Использование вторичных энергоресурсов на химических производствах.						
5.1	Горючие, высокопотенциальные и низкопотенциальные ВЭР на химических производствах. /Тема/						

	Состояние и перспективы использования горючих и высокопотенциальных ВЭР. /Лек/	5	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Состояние и перспективы использования низкопотенциальных ВЭР. /Пр/	5	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Использование тепловых насосов в процессах химической технологии. /Ср/	5	12	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Термодинамические свойства газов и паров. /Тема/						
	Дросселирование газов. /Лек/	5	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Дросселирование паров. /Пр/	5	2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Смешение газов. /Ср/	5	15	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 6. Использование методов оптимизации при создании энерго- и ресурсосберегающих производств.						
6.1	Оптимизация химико-технологических систем в задачах энерго- и ресурсосбережения в химической технологии. /Тема/						

	Прямая структурно-декомпозиционная оптимизация ХТС. /Лек/	5	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Структурно-параметрическая оптимизация ХТС. /Пр/	5	2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Примеры прямой структурно-декомпозиционной и структурно-параметрической оптимизации ХТС. /Ср/	5	12	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Анализ циклических процессов преобразования и трансформации теплоты. /Тема/						
	Утилизация вторичных энергоресурсов в химической технологии. /Лек/	5	0,5	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет котла-утилизатора. /Пр/	5	2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Примеры циклических процессов на химическом произ /Ср/	5	12	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	/КР/	5	2	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	/Экзамен/	5	7	ПК-4 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Предмет дисциплины "Проектирование энерго- и ресурсосберегающих производств".
2. Процесс горения топлива. Температура вспышки и самовоспламенения.
3. Основные способы экономии энергии.
4. Энергетические ресурсы. Виды топлив.
5. Понятие энергохимикотехнологической системы (ЭХТС).
6. Элементарный состав топлива.
7. Методы расчета процесса горения топлива.
8. Тепловой баланс котельной установки.
9. Вторичные энергетические ресурсы химических производств (ВЭР).
10. Теория происхождения нефти на земле.
11. Преимущества газообразного топлива по сравнению с твердым.
12. Общие сведения о котельных установках.
13. Тепловые и горючие вторичные энергоресурсы.
14. Принципиальная схема паровой котельной установки.
15. Виды энергетических ресурсов.
16. Принцип действия парового котла.
17. Теплота сгорания топлива.
18. Эксергия теплоты и потока вещества.
19. Классификация топлив.
20. Эксергетический анализ паросиловой установки.
21. Основные типы пароводяных котлов-утилизаторов.
22. Основное уравнение теплоотдачи.
23. Понятие эксергии.
24. Методы оптимизации при создании энергосберегающих производств.
25. Структурно-декомпозиционные методы оптимизации.
26. Энергетические ресурсы. Виды топлив.
27. Принцип действия парокомпрессионной установки.
28. Элементарный состав топлива.
29. Энтропийный метод анализа. Информационно-термодинамический принцип.
30. Основные способы экономии энергии.
31. Тепловые и горючие ВЭР.
32. Применение информационно-термодинамического принципа для анализа работы парокомпрессионной установки.
33. Виды потерь эксергии и порядок их расчета.
34. Паросиловая установка.

6.2. Темы письменных работ

1. Разработка ЭХТС на основе производства серной кислоты из серного колчедана.
2. Разработка ЭХТС на основе производства серной кислоты из серы.
3. Разработка ЭХТС на основе производства азотной кислоты из оксида азота.
4. Разработка ЭХТС на основе производства аммиака.
5. Разработка ЭХТС на основе производства бутилена.
6. Тепловой расчет и эксергетический анализ печей химической промышленности.
7. Эксергетический анализ котлов-утилизаторов.
8. Расчет и эксергетический анализ паро- и теплогенераторов химической технологии.
9. Расчет и эксергетический анализ технологических установок утилизации жидких и газообразных отходов химических производств.
10. Эксергетический анализ простейших ЭХТС.
11. Тепловой расчет и эксергетический анализ абсорбционных, парозжекторных, паровых компрессорных и газовых компрессорных холодильных установок.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к экзамену, вопросы для собеседования.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бальчугов А. В., Дементьев А. И., Ульянов Б. А.	Энергосбережение в химической технологии: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2005
Л1.2	Ульянов Б. А., Щелкунов Б. И., Башлыкова Г. В., Бальчугов А. В.	Энерготехнология химических производств: учеб. пособие	Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2002

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ульянов Б. А., Ёлшин А. И., Семенов И. А.	Энергосбережение в процессах ректификации: монография	Ангарск: АГТА, 2007
Л2.2	Бальчугов А. В., Дементьев А. И., Ульянов Б. А.	Энергосбережение в химической технологии: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2005
Л2.3	Ульянов Б. А., Башлыкова Г. В., Щелкунов Б. И.	Энерготехнология химических производств. Методы термодинамического анализа: учеб. пособие	Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 1998

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Семенов И. А.	Энергосбережение в процессах ректификации на примере разделения бутиловых спиртов: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук	Ангарск: АГТА, 2007
Л3.2	Семенов И. А.	Энергосбережение в процессах ректификации на примере разделения бутиловых спиртов: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук	Ангарск: АГТА, 2007
Л3.3	Дементьев А. И., Бальчугов А. В., Ульянов Б. А.	Энергосбережение в химической технологии: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2005

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Артюшкин, В. Н. Энергосбережение при эксплуатации магистральных насосных агрегатов : монография / В. Н. Артюшкин, В. К. Тян. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 112 с. - ISBN 978-5-9729-0375-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1168660 . – Режим доступа: по подписке.
Э2	Колесников, А. И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: Учебное пособие / А.И. Колесников, М.Н. Федоров, Ю.М. Варфоломеев. - Москва : ИНФРА -М, 2010. - 124 с. (Среднее проф. образование). ISBN 978-5-16-002382-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/201795 . – Режим доступа: по подписке.
Э3	Кудинов, А. А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения: Монография/Кудинов А.А., Зиганшина С.К. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с. (Научная мысль) ISBN 978-5-16-011155-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/514944 . – Режим доступа: по подписке.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов: ауд. 111, учебный корпус №2. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: операционная система Windows 10 Education [сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017], Office Professional Plus Education [договор № 13582/МОС957 от 01 декабря 2016.
8.2	Аудитории для самостоятельной работы: ауд. 401, учебный корпус №2. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение: операционная система Windows 10 Education [сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017], Office Professional Plus Education [договор № 13582/МОС957 от 01 декабря 2016.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Дисциплина «Проектирование энерго– и ресурсосберегающих производств» преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использовании мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ по дисциплине, обучающиеся должны изучить основные методы расчета, получить навыки работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения контрольных работ. В течение преподавания дисциплины «Проектирование энерго– и ресурсосберегающих производств» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы, как контрольные работы и защита курсовой работы. При условии сдачи контрольных работ с оценкой «зачтено» студенты допускаются к сдаче экзамена.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2015 г.

Технологические коммуникации в химических производствах

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **3 ЗЕТ**

Часов по учебному 108

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работ 91

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	91	91	91	91
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, доц. каф. МАХП, Асламов А.А.



Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.



Рабочая программа дисциплины

Технологические коммуникации в химических производствах

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	подготовка бакалавров, обладающих знаниями основных законов гидродинамики, навыками гидродинамического анализа движения жидкости при работе и испытаниях сетей трубопроводов, расчета трубопроводов и трубопроводной арматуры; способностью к использованию полученных знаний и умений профессиональной деятельности.

2. ЗАДАЧИ

2.1	усвоение основных понятий и подходов к прочностному расчёту стенок трубопроводов, оборудования для компенсации температурных расширений трубопроводов, принципу выбора и расчета оборудования для сбора, накопления, и очистки сточных вод.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.02.01	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Машинная инженерная графика
3.1.2	Высшая математика
3.1.3	Физика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Машины и аппараты химических производств
3.2.2	Проектирование энерго- и ресурсосберегающих производств
3.2.3	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли
3.2.4	Оборудование нефтеперерабатывающих производств
3.2.5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-4: Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии****Знать:**

Уровень 1	основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования технологических коммуникаций
Уровень 2	конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления технологических коммуникаций
Уровень 3	техническую документацию на технологические коммуникации

Уметь:

Уровень 1	решать расчетные задачи с использованием информационных технологий
Уровень 2	анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию на технологические коммуникации
Уровень 3	проектировать технологические коммуникации

Владеть:

Уровень 1	методиками расчета технологических коммуникаций
Уровень 2	навыками проектирования технологических коммуникаций
Уровень 3	навыками оптимизации при проектировании технологических коммуникаций

ПК-2: Уметь обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования**Знать:**

Уровень 1	нормативно-техническую документацию на технологические коммуникации

Уровень 2	мероприятия по повышению надежности работы технологических коммуникаций
Уровень 3	условия безопасной эксплуатации технологических коммуникаций
Уметь:	
Уровень 1	контролировать эффективность работы технологических коммуникаций
Уровень 2	обеспечивать безопасную эксплуатацию технологических коммуникаций при ведении технологического процесса
Уровень 3	осуществлять контроль технического состояние технологических коммуникаций
Владеть:	
Уровень 1	навыками обеспечения бесперебойной работы, безаварийной работы технологических коммуникаций
Уровень 2	навыками разрабатывать мероприятия повышения надежности работы технологических коммуникаций
Уровень 3	теоретическими знаниями по монтажу, ремонту технологических коммуникаций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	конструкции трубопроводов и трубопроводной арматуры, насосного, а также газо- и водоочистного оборудования;
4.1.2	современные направления при проектировании, гидравлических расчётов технологических коммуникаций в химических производствах.
4.2	Уметь:
4.2.1	обоснованно выбрать из широкого спектра видов трубопроводов, трубопроводной арматуры, насосного, а также газо- и водоочистного оборудования наиболее приемлемые к данным условиям эксплуатации;
4.2.2	выполнить чертежи проектируемой арматуры насосного, а также газо- и водоочистного оборудования в объёме технического предложения.
4.3	Владеть:
4.3.1	методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования, навыками проектирования простейших аппаратов очистки газовых выбросов;
4.3.2	умением пользоваться справочной литературой по подбору оборудования при проектировании технологических коммуникаций в химической промышленности.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Общие сведения о технологических коммуникациях химической промышленности /Тема/						
	Предмет технологические коммуникации. Основные положения. /Ср/	3	10	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
1.2	Водное хозяйство промышленных предприятий. /Тема/						

	Водное хозяйство промышленных предприятий. Сбор и накопление хозяйственно-питьевой воды. Генеральная схема водоснабжения промышленного предприятия, источники водоснабжения. Водоохранилище, плотины. Водоприёмные сооружения и факторы, влияющие на выбор типа водоприёмника. Водозабор подземных вод. Запасные резервуары и водонапорные башни. Требования, предъявляемые к воде, поступающей на предприятие. Бактериальная загрязнённость воды. /Ср/	3	11	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Водное хозяйство промышленных предприятий. /Пр/	3		ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
1.4	Очистка сточных вод /Тема/						
	Подготовка воды для хоз - питьевых нужд /Ср/	3	12	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
1.5	Общие сведения о технологических трубопроводах. Прочностные расчеты /Тема/						

Технологические трубопроводы и их категорийность. Допустимые напряжения для сталей, применяющихся при изготовлении трубопроводов. Расчёты на прочность трубопроводов (расчёт толщины стенки труб, коленьев и гнутых труб). Расчёт переходов, штуцерных и тройниковых соединений. Расчёт фланцевых соединений. Определение диаметра и количеств болтов (шпилек) /Лек/	3	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
Технологические трубопроводы и их категорийность. Допустимые напряжения для сталей, применяющихся при изготовлении трубопроводов. Расчёты на прочность трубопроводов (расчёт толщины стенки труб, коленьев и гнутых труб). Расчёт переходов, штуцерных и тройниковых соединений. Расчёт фланцевых соединений. Определение диаметра и количеств болтов (шпилек) /Пр/	3	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	

	Технологические трубопроводы и их категорийность. Допустимые напряжения для сталей, применяющихся при изготовлении трубопроводов. Расчёты на прочность трубопроводов (расчёт толщины стенки труб, коленьев и гнутых труб). Расчёт переходов, штуцерных и тройниковых соединений. Расчёт фланцевых соединений. Определение диаметра и количеств болтов (шпилек) /Ср/	3	22	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
1.6	Назначение и устройства для компенсации температурных расширений трубопроводов /Тема/						
	Устройства для компенсации температурных расширений трубопроводов. Назначение и классификация компенсаторов. Установка компенсаторов на трубопроводах. Определение распорных усилий (расчёты при выборе компенсаторов) Нагрузки действующие на трубопровод. /Лек/	3	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	

	Устройства для компенсации температурных расширений трубопроводов. Назначение и классификация компенсаторов. Установка компенсаторов на трубопроводах. Определение распорных усилий (расчёты при выборе компенсаторов) Нагрузки действующие на трубопровод. /Пр/	3	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Устройства для компенсации температурных расширений трубопроводов. Назначение и классификация компенсаторов. Установка компенсаторов на трубопроводах. Определение распорных усилий (расчёты при выборе компенсаторов) Нагрузки действующие на трубопровод. /Ср/	3	12	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
1.7	Монтаж трубопроводов /Тема/						
	Опоры трубопроводов. Типы опор и их устройство. Выбор пружин для упругих опор и расчёт их затяжек. /Лек/	3	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Опоры трубопроводов. Типы опор и их устройство. Выбор пружин для упругих опор и расчёт их затяжек. /Пр/	3	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Опоры трубопроводов. Типы опор и их устройство. Выбор пружин для упругих опор и расчёт их затяжек. /Ср/	3	12	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	

1.8	Гидравлические расчеты трубопроводов и гидравлических машин для перекачивания жидкостей и газа /Тема/						
	Гидравлические расчёты. Расчёт гидравлического сопротивления трубопроводов. Расчёт оптимального диаметра трубопровода. /Лек/	3	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Гидравлические расчёты. Расчёт гидравлического сопротивления трубопроводов. Расчёт оптимального диаметра трубопровода. /Пр/	3	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Гидравлические расчёты. Расчёт гидравлического сопротивления трубопроводов. Расчёт оптимального диаметра трубопровода. /Ср/	3	12	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	/Экзамен/	3	9	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

- На какие трубопроводы распространяются "Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды"? (1.1.1)
Правила устанавливают требования к проектированию, конструкции, изготовлению, монтажу, ремонту и эксплуатации трубопроводов, транспортирующих водяной пар с рабочим давлением более 0,07 МПа или горячую воду с температурой свыше 115°C.
- На какие трубопроводы не распространяются "Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды"? (1.1.2)
Правила не распространяются на :
 - трубопроводы, расположенные в пределах котла;
 - сосуды, входящие в систему трубопроводов и являющиеся их неотъемлемой частью;
 - трубопроводы, устанавливаемые на морских и речных судах и на др. плавучих средствах;
 - трубопроводы, устанавливаемые на подвижном составе железнодорожного, автомобильного и гусеничного транспорта;
 - трубопроводы I категории с наружным диаметром менее 51 мм и трубопроводы II, III и IV категории с наружным диаметром менее 76 мм;
 - сливные, продувочные и выхлопные трубопроводы котлов, трубопроводов, сосудов, редукционно-охладительных и других устройств, соединенные с атмосферой;
 - трубопроводы атомных электростанций и установок;
 - трубопроводы специальных установок военного ведомства;
 - трубопроводы, изготовленные из неметаллических материалов.
- К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 620°C и давление 8,5 МПа?
I категория, I группа.
- К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами

среды: температура 320°C и давление 3,6 МПа?

III категория, 1 группа.

5. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 420°C и давление 8,4 МПа?

I категория, 4 группа.

6. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 180°C и давление 4,0 МПа?

III категория, 2 группа.

7. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 480°C и давление 8,5 МПа?

I категория, 3 группа.

8. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 540°C и давление 9,4 МПа?

I категория, 2 группа.

9. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 380°C и давление 6,0 МПа?

II категория, 1 группа.

10. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 320°C и давление 3,6 МПа?

III категория, 1 группа.

11. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 200°C и давление 1,6 МПа?

VI категория.

12. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 600°C и давление 7,5 МПа?

I категория, 1 группа.

13. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 410°C и давление 4,8 МПа?

II категория, 1 группа.

14. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 300°C и давление 6,0 МПа?

II категория, 2 группа.

15. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 400°C и давление 3,0 МПа?

II категория, 1 группа.

16. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 150°C и давление 4,5 МПа?

II категория, 2 группа.

17. К какому участку длины трубопровода относится категория трубопровода, определенная на входе в него?(1.1.5)

Относится ко всему трубопроводу.

18. В каком документе указывается категория трубопровода?(1.1.5)

Категория трубопровода должна быть указана в проектной документации.

19. В каких случаях руководители и специалисты предприятий и организаций несут личную ответственность за нарушение Правил?(1.2.3)

Руководители и специалисты организаций, занятые проектированием, конструированием, изготовлением, наладкой, техническим диагностированием и эксплуатацией, нарушившие Правила, несут ответственность в соответствии с законодательством РФ.

20. В каких случаях владелец трубопровода обязан немедленно уведомить орган ГТН о произошедшей аварии или несчастном случае?(1.3.2)

О каждой аварии, смертельном или групповом несчастном случае, связанным с обслуживанием находящихся в эксплуатации трубопроводов, организация обязана немедленно уведомить орган ГТН России.

21. В каких случаях владелец трубопровода обязан обеспечить сохранность всей обстановки аварии или несчастного случая?(1.3.3)

Если это не представляет опасности для жизни людей и не вызывает дальнейшего развития аварии.

22. С кем согласовываются изменения в проекте, необходимость в которых может возникнуть в процессе изготовления, монтажа, ремонта и эксплуатации трубопровода?(2.1.4)

Со специализированной организацией - разработчиком проекта.

23. На каких трубопроводах допускаются резьбовые соединения?(2.1.5)

Резьбовые соединения допускаются для присоединения чугунной арматуры на трубопроводах IV категории с условным проходом не более 100 мм.

24. Какие трубопроводы должны быть покрыты тепловой изоляцией?(2.1.8)

Все элементы трубопроводов с температурой наружной поверхности выше 55°C, расположенные в доступных для обслуживающего персонала местах, должны быть покрыты тепловой изоляцией, температура наружной поверхности которой не должна превышать 55°C.

25. На каких трубопроводах не допускается сварка штуцеров, дренажных труб, бобышек и других деталей в сварные швы колена трубопровода?(2.1.9)

Сварка штуцеров, дренажных труб, бобышек и других деталей в сварные швы, а также в колена трубопроводов I и II категории не допускается.

26. Для каких трубопроводов допускается применять сварные секторные колена?(2.2.3)

Сварные секторные колена допускается применять для трубопроводов III и IV категории.

27. В каких трубопроводах допускаются нахлесточные соединения?(2.3.2)

Нахлесточные соединения допускаются для приварки накладок, укрепляющих отверстия, в трубопроводах III и IV категории, упоров, опор, подвесок, элементов крепления изоляции и т.п.

28. В стыковых сварных соединениях элементов с различной толщиной стенок должен быть обеспечен плавный переход от большего к меньшему сечению. Угол наклона поверхностей переходов не должен превышать?(2.3.3)

Угол наклона не должен превышать 15°.

29. При прокладке трубопроводов в полупроходных каналах высота каналов в свету должна быть?(2.4.2)

Не менее 1,5 м.

30. При прокладке трубопроводов в полупроходных каналах ширина прохода между изолированными трубопроводами должна быть?(2.4.2)

Не менее 0,6 м.

31. При прокладке трубопроводов в проходных тоннелях (коллекторах) высота тоннеля (коллектора) в свету должна быть не менее?(2.4.3)

Не менее 2 м.

32. При прокладке трубопроводов в проходных тоннелях (коллекторах) ширина прохода между изолированными трубопроводами должна быть не менее?(2.4.3)

Не менее 0,7 м.

33. Горизонтальные участки трубопроводов должны иметь уклон не менее?(2.4.7)

Уклон не менее 0,002.

34. Все участки паропроводов, которые могут быть отключены запорными органами для возможности их прогрева и продувки при давлении до 2,2 МПа должны быть снабжены в концевых точках?(2.7.2)

Штуцером с вентилем.

35. Для каких паропроводов обязателен непрерывный отвод конденсата?(2.7.5)

Для паропроводов насыщенного пара и для тупиковых участков паропроводов перегретого пара.

36. На какое превышение давления выше расчетного должны быть рассчитаны и отрегулированы предохранительные устройства при расчетном давлении до 0,5 МПа (5 кгс/см²)?(2.8.2)

Не более чем на 0,05 МПа.

37. На какое превышение давления выше расчетного должны быть рассчитаны и отрегулированы предохранительные устройства при расчетном давлении свыше 0,5 МПа (5 кгс/см²)?(2.8.2)

Не более чем на 10%.

38. Какой класс точности манометров должен быть при рабочем давлении до 2,5 МПа (25 кгс/см²)?(2.8.5)

Класс точности должен быть не ниже 2,5.

39. Какой класс точности манометров должен быть при рабочем давлении более 2,5 МПа (25 кгс/см²) до 14 МПа (140 кгс/см²)?(2.8.5)

Класс точности должен быть не ниже 1,5.

40. Номинальный диаметр манометров, устанавливаемых на высоте до 2 м от уровня площадки наблюдения за манометрами, должен быть?(2.8.7)

Не менее 100 мм.

41. Номинальный диаметр манометров, устанавливаемых на высоте от 2 до 3 м от уровня площадки наблюдения за манометрами, должен быть?(2.8.7)

Не менее 150 мм.

42. Номинальный диаметр манометров, устанавливаемых на высоте от 3 до 5 м от уровня площадки наблюдения за манометрами, должен быть?(2.8.7)

Не менее 250 мм.

43. Номинальный диаметр манометров, устанавливаемых на высоте более 5 м от уровня площадки наблюдения за манометрами, должен быть?(2.8.7)

При расположении манометра на высоте более 5 м должен быть установлен сниженный манометр в качестве дублирующего.

44. Какое устройство должно быть установлено перед манометром?(2.8.8)

Трехходовой кран или другое аналогичное устройство для продувки, проверки и отключения манометра.

45. Какое устройство должно быть установлено перед манометром, предназначенным для измерения давления пара?(2.8.8)

Сифонная трубка диаметром не менее 10 мм.

46. Арматура должна иметь четкую маркировку на корпусе, в которой указывается?(2.8.9)

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- условный проход;
- условное или рабочее давление и температура;
- направление потока среды;
- марка стали.

47. При конструировании привода арматуры трубопроводов следует соблюдать условие, что?(2.8.12) открытие арматуры должно производиться движением маховика против часовой стрелки, закрытие - по часовой стрелке.

48. Что должен иметь трубопровод, расчетное давление которого ниже давления питающего его источника?(2.8.13)

Редуцирующее устройство с манометром и предохранительным клапаном, которые устанавливаются со стороны меньшего давления

49. Материалы крепежных деталей должны выбираться с коэффициентом линейного расширения, близким к аналогичному коэффициенту материала фланцев, причем разница в этих коэффициентах не должна превышать?(3.7.2)

10 %.

50. Допускается ли изготовление крепежных деталей и фланцев применение сталей с различными коэффициентами линейного расширения?(3.7.2)

Допускается в случаях, обоснованных расчетом на прочность или экспериментальными исследованиями, а также в тех случаях, когда расчетная температура крепежа не превышает 50°C.

51. Перед визуальным контролем поверхности изделия и сварных соединений должны быть очищены от загрязнения и шлака. При контроле сварных соединений зачистке подлежат поверхность шва и прилегающие к нему участки основного металла шириной?(4.5.2.)

Не менее 20 мм в обе стороны от шва, при электрошлаковой сварке - 100 мм.

52. Обязательному гидравлическому испытанию с целью проверки прочности и плотности трубопроводов и их элементов, а также всех сварных и других соединений подлежат?(4.12.1)

- все элементы и детали трубопроводов;
- блоки трубопроводов;
- трубопроводы всех категорий со всеми элементами и их арматурой после окончания монтажа.

53. Чему равна минимальная величина пробного давления при гидравлическом испытании трубопроводов, их блоков и отдельных элементов?(4.12.3)

1,25 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа.

54. Чему равна максимальная величина пробного давления при гидравлическом испытании трубопроводов, их блоков и отдельных элементов?(4.12.4)

Устанавливается расчетом на прочность по НД.

55. Какая температура воды должна быть при проведении гидравлического испытания трубопроводов?(4.12.5)

Не ниже +5°C и не выше +40°C.

56. При какой температуре окружающего воздуха должно производиться гидравлическое испытание трубопроводов?(4.12.5)

При положительной температуре окружающего воздуха.

57. Какую среду можно использовать для подъема давления при проведении гидравлического испытания трубопроводов?(4.12.6)

Вода, использование сжатого воздуха не допускается.

58. Какое время выдерживается трубопровод и его элементы под пробным давлением при проведении гидравлического испытания?(4.12.7)

Не менее 10 мин.

59. Какое количество раз допускается проводить исправление дефектов на одном и том же участке сварного соединения без удаления металла шва и зоны термического влияния?(4.13.5)

Не более трех раз.

60. Какое количество раз допускается проводить исправление дефектов на одном и том же участке сварного соединения при условии разрезания по сварному шву с удалением металла шва и зоны термического влияния?(4.13.5)

Такие участки сварного шва не считаются повторно исправленными.

61. Какие документы должны представляться в органах Ростехнадзора при регистрации трубопроводов?(5.1.4)

- паспорт трубопровода;
- исполнительная схема трубопровода;
- свидетельство об изготовлении элементов трубопровода;
- свидетельство о монтаже трубопровода;
- акт приемки трубопровода владельцем от монтажной организации.

62. Каким видам технического освидетельствования должны подвергаться трубопроводы перед пуском в работу и в процессе эксплуатации?(5.2.1)

Наружному осмотру и гидравлическому испытанию.

63. Как часто проводится наружный осмотр трубопроводов, не подлежащих регистрации в органах ГТН, лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию?(5.2.2.)

Не реже одного раза в год.

64. В какие сроки проводится наружный осмотр и гидравлическое испытание трубопроводов, не подлежащих регистрации в органах ГТН?(5.2.2)

Перед пуском в эксплуатацию после монтажа, ремонта, связанного со сваркой, а также при пуске трубопроводов после нахождения их в состоянии консервации свыше двух лет.

65. Присутствие какого должностного лица обязательно при техническом освидетельствовании?(5.2.10)

Лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода.

66. Кем и в какой документ должны быть записаны результаты технического освидетельствования и заключение о возможности эксплуатации трубопровода с указанием разрешенного давления и сроков следующего освидетельствования?(5.2.11)

В паспорт трубопровода лицом, производившим освидетельствование.

67. Кем выдается разрешение на эксплуатацию вновь смонтированных трубопроводов, подлежащих регистрации в органах ГТН?(5.3.1)

Инспектором ГТН России.

68. Кем выдается разрешение на эксплуатацию трубопроводов, не подлежащих регистрации в органах ГТН?(5.3.1)

Лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода.

69. Кем и в какой документ записывается разрешение на эксплуатацию трубопроводов, подлежащих регистрации в органах ГТН?(5.3.1)

В паспорт трубопровода инспектором ГТН России.

70. Кем и в какой документ записывается разрешение на эксплуатацию трубопроводов, не подлежащих регистрации в органах ГТН?(5.3.1)

В паспорт трубопровода лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода.

71. Кем выдается разрешение на включение в работу трубопроводов, подлежащих регистрации в органах ГГТН?(5.3.2)

Лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода.

72. Кем выдается разрешение на включение в работу трубопроводов, не подлежащих регистрации в органах ГГТН?(5.3.2)

Лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода.

73. Как оформляется разрешение на включение в работу трубопроводов?(5.3.2)

Оформляется записью в сменном журнале.

74. Какие данные вносятся в специальные таблички на каждый трубопровод после его регистрации?(5.3.3)

- регистрационный номер;
- разрешенное давление;
- температура среды;
- дата следующего наружного осмотра.

75. Как часто должна проводиться проверка знаний персонала, обслуживающего трубопроводы?(6.2.2)

Не реже одного раза в 12 месяцев, а также при переходе из одной организации в другую.

76. В какие сроки должна проводиться проверка исправности действия манометров и предохранительных клапанов для трубопроводов с рабочим давлением до 1,4 МПа (14 кгс/см²) включительно?(6.2.5)

Не реже одного раза в смену.

77. В какие сроки должна проводиться проверка исправности действия манометров и предохранительных клапанов для трубопроводов с рабочим давлением свыше 1,4 МПа (14 кгс/см²) до 4,0 МПа (40 кгс/см²) включительно?(6.2.5)

Не реже одного раза в сутки.

78. В какие сроки должна проводиться проверка исправности действия манометров и предохранительных клапанов для трубопроводов с рабочим давлением свыше 4,0 МПа (40 кгс/см²)?(6.2.5)

В сроки, установленные инструкцией, утвержденной в установленном порядке.

79. В каких случаях манометры не допускаются к применению?(6.2.7)

- на манометре отсутствует пломба или клеймо с отметкой о проведении поверки;
- истек срок поверки манометра;
- стрелка манометра при его отключении не возвращается к нулевой отметке шкалы на величину, превышающую половину допускаемой погрешности для данного манометра;
- разбито стекло или имеются др. повреждения манометра, которые могут отразиться на правильности его показаний.

80. По какому документу или по чьему распоряжению должен проводиться ремонт трубопроводов?(6.3.2)

По наряду-допуску, выдаваемому в установленном порядке.

81. Какие надписи должны наноситься на магистральных линиях трубопроводов?(7.2)

Номер магистрали (римской цифрой) и стрелка, указывающая направление движения рабочей среды.

82. Какие надписи должны наноситься на ответвлениях вблизи магистралей?(7.2)

Номер магистрали (римской цифрой), номера агрегата(арабскими цифрами) и стрелки, указывающие направление движения рабочей среды.

83. Какие надписи должны наноситься на ответвлениях от магистралей вблизи агрегатов?(7.2)

Номер магистрали (римской цифрой) и стрелки, указывающие направление движения рабочей среды.

84. Какие надписи должны наноситься на вентили, задвижки и приводы к ним?(7.5)

- номер или условное обозначение запорного или регулирующего органа, соответствующие эксплуатационным схемам и инструкциям;
- указатель направления вращения в сторону закрытия (З) и в сторону открытия (О).

85. В каких случаях допускается установка арматуры из бронзы и латуни?(3.9.1)

Установка арматуры из бронзы и латуни допускается на трубопроводах, работающих при температуре не выше 250°С.

86. Кто может быть допущен к сварке трубопроводов?(4.2.3)

Сварщики, прошедшие аттестацию в соответствии с "Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства" и имеющие удостоверение на право выполнения данных сварочных работ.

87. Какие требования предъявляются к манометрам, установленным на высоте свыше 5 метров?

При расположении манометра на высоте более 5 м должен быть установлен сниженный манометр в качестве дублирующего.

88. Какая арматура устанавливается в нижних точках каждого отключаемого задвижками участка трубопровода?(2.7.1)

Спускные штуцера, снабженные запорной арматурой, для опорожнения трубопровода.

89. Какими устройствами или приспособлениями должны быть оборудованы грузовые, пружинные и импульсные предохранительные клапаны, устанавливаемые на трубопроводах?(2.8.4)

Устройства для проверки исправности действия клапана во время работы трубопровода путем принудительного открытия.

90. Какой класс точности манометров должен быть при рабочем давлении более 14 МПа (140 кгс/см²)?(2.8.5)

Не ниже 1,0.

91. Каким давлением производится испытание трубопровода на прочность?(4.12.4)

Величину пробного давления выбирает организация-изготовитель (проектная организация) в пределах между минимальным и максимальным значениями.

92. Виды технического освидетельствования, проводимые лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию?(5.2.2)

Наружный осмотр и гидравлическое испытание.

93. Кто допускается к обслуживанию трубопроводов?(6.2.1)

Лица, обученные по программе, согласованной в установленном порядке, имеющие удостоверение на право обслуживания трубопроводов и знающие инструкцию.

94. Дайте понятие расчетного ресурса работоспособности.

Продолжительность эксплуатации трубопровода в часах, в течение которой предприятие-изготовитель гарантирует надежность его работы при соблюдении заданных параметров и режима эксплуатации, указанных в инструкции предприятия-изготовителя.

95. Для определения чего проводится техническая диагностика?(5.2.12)

По истечении расчетного срока службы трубопровод должен пройти техническое диагностирование для определения остаточного ресурса.

96. Что необходимо выполнить до начала ремонтных работ?(6.3.4)

Трубопровод должен быть отделен от всех других трубопроводов заглушками или отсоединен.

97. Требования к заглушкам, устанавливаемым на отключенном участке трубопровода при его ремонте.(6.3.4)

Толщина заглушек должна быть определена расчетом на прочность. Заглушка должна иметь выступающую часть (хвостовик), по которой определяется ее наличие.

98. Меры безопасности при проведении работ в камере обслуживания трубопроводов.

В подземных тепловых пунктах площадью 2,5-6 м должно быть не менее двух люков, расположенных по диагонали, при площади 6 м и более - четыре люка.

Работа в камерах должна производиться по наряду-допуску.

Перед спуском в камеры и колодцы необходимо проверить их газоанализатором на загазованность.

Запрещается пользоваться для определения наличия газа зажженной спичкой, горящей бумагой или другим открытым пламенем. На период работы в камере или колодце необходимо обеспечить их постоянную вентиляцию.

В туннеле при осмотре трубопровода должно находиться не менее двух человек. Если вентиляцией не обеспечено удаление вредных веществ, спуск в камеру разрешается только в шланговом противогазе.

Для освещения в камерах разрешается применять аккумуляторные фонари напряжением до 12 В во взрывоопасном исполнении.

99. Порядок проведения технического диагностирования (оценка ресурса оборудования).

Оценка ресурса оборудования включает в себя:

- изучение технической документации и условий эксплуатации оборудования;
- обследование технического состояния оборудования, с использованием неразрушающих методов дефектоскопии и толщинометрии;
- исследование физико-механических свойств металла и его металлографических структур;
- оценку фактической нагруженности основных несущих элементов оборудования;
- испытание оборудования на прочность и герметичность.

100. Кто несет ответственность за изготовление трубопровода?

101. Какая должна быть шкала у манометра для определения давления 8 кгс/см²?

Шкала до 16 кгс/см².

102. Чем подтверждается соответствие материалов и полуфабрикатов, приобретаемых за границей, требованиям Правил?(1.4.2)

Соответствие должно быть подтверждено специализированной организацией. Копии документов должны быть приложены к паспорту трубопровода.

6.2. Темы письменных работ

6.3. Фонд оценочных средств

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Генеральная схема водоснабжения предприятия.
2. Термины, применяемые при проектировании трубопроводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Устройство, назначение трубопроводов, их общая классификация.
2. Источники водоснабжения предприятия.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Устройство платан, водосливов, водоспусков.
2. Рабочие параметры трубопроводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Типы водоприёмных сооружений.
2. Классификация трубопроводов в зависимости от расположения по отношению к оборудованию.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Требования, предъявляемые к воде, поступающей на промышленные предприятия.
2. Классификация опор трубопроводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Очистка и обработка воды, применяемой для хозяйственно-питьевых нужд.
2. Характеристика нагрузок, действующих на трубопровод

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Типы отстойников
2. Установка компенсаторов на трубопроводах.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Типы систем водоснабжения предприятия.

2. Классификация и назначение компенсаторов температурных расширений трубопроводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Схема водоснабжений предприятий из одного и двух источников.
2. Категории трубопроводов по рабочей температуре транспортируемого вещества.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Внутренние трубопроводные сети. Арматура трубопроводных сетей.
2. Защитная и опознавательная окраска трубопроводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Типы канализации и выбор системы для промышленных предприятий.
2. Монтаж наземных трубопроводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Понятие внутриплощадной канализации предприятия, отведение сточных вод.
2. Монтаж подземных трубопроводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Конструкции нефтеловушек и их работа.
2. Сдача трубопроводов эксплуатацию.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Арматура трубопроводной сети.
2. Устройства для компенсации температурных расширений трубопроводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Схема очистки хоз-питьевой воды.
2. Классификация трубопроводов в зависимости от расположения по отношению к оборудованию

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Типы систем водоснабжения предприятия.
2. Классификация трубопроводов в зависимости от расположения по отношению к оборудованию.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Рабочие параметры трубопроводов.
2. Конструкции нефтеловушек и их работа.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Защитная и опознавательная окраска трубопроводов.
2. Схема очистки хоз-питьевой воды.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Устройства для компенсации температурных расширений трубопроводов..

2. Внутренние трубопроводные сети. Арматура трубопроводных сетей.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

1. Классификация трубопроводов в зависимости от расположения по отношению к оборудованию.
2. Требования, предъявляемые к воде, поступающей на промышленные предприятия.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы
Экзаменационные билеты

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Габец С. В., Юнда Ю. Д.	Технологические коммуникации промышленных предприятий: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л1.2	Щукина Л. В., Асламов А. А.	Трубопроводы и трубопроводная арматура: учеб. пособие	Ангарск: АнгТУ, 2016
Л1.3	Щукина Л. В., Асламов А. А.	Технологические коммуникации в химических производствах: наглядное пособие	Ангарск: АнгТУ, 2016

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Щербин С. А., Семенов И. А., Щербина Н. А.	Основы гидравлики: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2009

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ГОСТ 32388-2013 Трубопроводы технологические. Нормы и методы расчета на прочность, вибрацию и сейсмические воздействия. - Текст : электронный. - URL: https://meganorm.ru/Index2/1/4293772/4293772302.htm – Режим доступа: свободный.
Э2	ГОСТ 32569-2013 Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах. - Текст : электронный. - URL: https://meganorm.ru/Index/57/57498.htm . – Режим доступа: свободный.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.2.2	Техэксперт
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.5	ИРБИС

7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Ауд. 110. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка по изучению гидродинамики псевдооживленных слоев – 1 шт.; лабораторная установка по изучению насыпной и истинной плотности дисперсных материалов и выявление свойств, необходимых для сортировки частиц – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию процесса неизотермического перемешивания – 1 шт.; лабораторная установка по изучению различных конструкций теплообменников – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию теплообмена при течении жидкости в трубах – 1 шт.; лабораторная установка “Влияние размера дробящих шаров на производительность барабанной мельницы” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения консольного вала” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения вала с одной сосредоточенной массой и осевой силой” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение коэффициента бокового давления сальникового уплотнения” – 1 шт.; мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс (2 шт.) аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 9 шт.; скамья студенческая двухместная – 9 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.2	Ауд. 401. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
Теоретические представления студент получает в результате изучения курса лекций и самостоятельного изучения литературных источников (учебников и учебных пособий). Теоретические представления закрепляются в процессе практических занятий и самостоятельной работы. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация является совокупностью данных по успешности выполнения студентом требований рабочей программы и образовательного стандарта, учебного плана и включает посещение лекционных и практических занятий в соответствии с расписанием учебных занятий. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и обучающимся; самостоятельное чтение обучающимися учебной, учебно- методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения самостоятельных работ.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Компрессорное и холодильное оборудование

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **3 ЗЕТ**

Часов по учебному 108

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работ 91

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	91	91	91	91
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ктн, зав.каф. МАХП, Подоплелов Е.В. 

Рецензент(ы):

ктн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.; 

Рабочая программа дисциплины

Компрессорное и холодильное оборудование

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	подготовка обучающихся обладающих знаниями основ термодинамики и способных к применению их при изучении компрессорных и холодильных машин;
1.2	подготовка обучающихся обладающих знаниями о современных конструкциях компрессорных и холодильных установок, используемых в химической технологии.

2. ЗАДАЧИ

2.1	овладение знаниями основных закономерностей процессов, протекающих в компрессорах и холодильном оборудовании;
2.2	овладение навыками производить расчет компрессорного и холодильного оборудования, обеспечивающего высокоэффективное протекание процессов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.02.02	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Механика жидкости и газа
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Машины и аппараты химических производств
3.2.2	Оборудование нефтеперерабатывающих производств
3.2.3	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли
3.2.4	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
3.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.7	Производственная практика: Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии

Знать:

Уровень 1	Принципы действия и конструкционные особенности компрессорного и холодильного оборудования
Уровень 2	Технологические схемы компримирования и параметры оптимизации технологического оборудования процесса
Уровень 3	Современное компрессорное и холодильное оборудование, принципы действия и конструкцию оборудования

Уметь:

Уровень 1	Производить расчеты компрессорного и холодильного оборудования
Уровень 2	Оптимизировать работу компрессорного и холодильного оборудования
Уровень 3	Анализировать технико-экономические показатели работы современного компрессорного и холодильного оборудования с целью повышения энергоэффективности

Владеть:

Уровень 1	Навыками производить расчеты компрессорного и холодильного оборудования
Уровень 2	Способами оптимизации технологических характеристик работы компрессорного и холодильного оборудования
Уровень 3	Знаниями позволяющими эксплуатировать современное компрессорное и холодильное оборудование

ПК-2: Уметь обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Техническую документацию составляемую на компрессорное и холодильное оборудование
Уровень 2	Правила эксплуатации компрессорного и холодильного оборудования
Уровень 3	Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации компрессорного и холодильного оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать параметры работы компрессорного и холодильного оборудования
Уровень 2	Осуществлять анализ причин отказов компрессорного и холодильного оборудования
Уровень 3	Осуществлять мероприятия по повышению надежности компрессорного и холодильного оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Навками проектирования надежных и долговечных конструкций компрессорного и холодильного оборудования
Уровень 2	Навыками работы с технической документацией на компрессорное и холодильное оборудование
Уровень 3	Владеть методами технического обслуживания компрессорного и холодильного оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	конструкции компрессоров и холодильных установок;
4.1.2	особенности эксплуатации и регулирования работы компрессоров и холодильных машин.
4.2	Уметь:
4.2.1	производить рациональный подбор необходимого оборудования для проведения определенного технологического процесса;
4.2.2	подтвердить правильный выбор конструкции компрессора или схемы холодильной установки инженерным расчетом;
4.2.3	эксплуатировать и знать требования техники безопасности при работе оборудования.
4.3	Владеть:
4.3.1	методами расчетов термодинамических циклов компрессоров и холодильного оборудования;
4.3.2	теоретическими навыками, связанными с техническим обслуживанием, ремонтом и эксплуатацией компрессоров и холодильного оборудования;
4.3.3	навыками по оптимизации работы компрессоров и холодильных установок.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Машины для сжатия и нагнетания газов.						
1.1	Поршневые компрессоры. Принцип действия, назначение и классификация. /Тема/						

	Основные понятия. Типы компрессоров. Термодинамика компрессорного процесса. Принцип действия и классификация. Теоретический процесс сжатия. Индикаторная диаграмма. /Лек/	3	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Одноступенчатое сжатие. Расчет теоретической величины работы, затрачиваемой компрессором при адиабатическом сжатии газа. /Пр/	3	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет мощности многоступенчатого поршневого компрессора. Теплообмен в холодильниках компрессоров. Действительный процесс сжатия. Одноступенчатое и многоступенчатое сжатие. Мощность и производительность поршневых компрессоров. Оборудование поршневых компрессоров. Эксплуатация и регулирование подачи поршневых компрессоров. Уход за компрессором. Расчет мощности. Многоступенчатое сжатие. Расчет теоретической величины работы и мощности, потребляемой двигателем многоступенчатого компрессора. /Ср/	3	26	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Центробежные компрессоры. /Тема/						

	Принцип действия и основные сборочные единицы. Характеристика центробежного компрессора. /Лек/	3	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет мощности потребляемой приводом центробежного компрессора. /Пр/	3	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Мощность и регулирование центробежных компрессионных машин. Расчет мощности центробежного компрессора. /Ср/	3	20	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Роторные компрессоры. /Тема/						
	Принцип действия и производительность. Мощность и к.п.д. Регулирование подачи роторных компрессоров. Конструкции роторных компрессоров. /Лек/	3	0,5	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3	0	
	Расчет мощности и основных характеристик роторного компрессора. /Пр/	3	0,5	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3	0	
	Расчет мощности и производительности роторного компрессора. /Ср/	3	8	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3	0	
1.4	Мембранные компрессоры. /Тема/						
	Принцип действия. Основные части, устройство, область применения. /Лек/	3	0,5	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3	0	
	Расчет мощности и основных характеристик мембранного компрессора. /Пр/	3	0,5	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	0	
	Расчет мощности мембранного компрессора. /Ср/	3	8	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	0	
	Раздел 2. Холодильные машины и циклы холодильных установок.						
2.1	Общие сведения. /Тема/						

Термодинамические основы получения холода. Способы получения искусственного холода. Хладагенты. Классификация холодильных машин. Компрессорные холодильные машины. Цикл идеальной и действительной компрессионной холодильной машины. /Лек/	3	0,5	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э4	0	
Холодильный (обратный) цикл Карно. Расчет холодильного коэффициента и теоретической мощности, затрачиваемой в цикле. Реальный влажный цикл паровой компрессионной холодильной установки. /Пр/	3	0,5	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э4	0	

	Многоступенчатые холодильные машины. Оборудование парокомпрессионной холодильной установки. Абсорбционные холодильные машины. Пароэжекторные холодильные машины. Расчет мощности компрессорной холодильной установки. Расчет мощности компрессора аммиачной холодильной установки ("сухой цикл"). Расчет мощности, потребляемой углекислой холодильной установкой ("влажный цикл"). Расчет холодильного коэффициента, расхода хладагента и действительной мощности. Сухой цикл одноступенчатой компрессионной холодильной установки. Расчет холодопроизводительности компрессора и теоретической мощности. /Ср/	3	14	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э4	0	
2.2	Глубокое охлаждение. /Тема/						
	Принципы получения глубокого холода. Циклы с дросселированием газа. Цикл высокого давления с однократным дросселированием. Цикл с однократным дросселированием и предварительным аммиачным охлаждением. /Лек/	3	0,5	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э4	0	

	Ожижение воздуха дросселированием (цикл Линде). Простой регенеративный цикл. Определение расхода ожижаемого воздуха и мощности на валу компрессора. Цикл с циркуляцией воздуха под давлением. Расчет ожижаемой доли воздуха и удельного расхода энергии при получении жидкого воздуха. Циклы среднего и низкого давления. /Пр/	3	0,5	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э4	0	

	Цикл с двухкратным дросселированием и циркуляцией газа под давлением. Цикл среднего давления с расширением сжатого газа в детандере (цикл Клода). Сравнение основных циклов глубокого охлаждения и особенности их аппаратного оформления. Расчет мощности, затрачиваемой на получение жидкого воздуха (цикл Линде). Расчет ожижаемой доли воздуха и удельного расхода энергии при получении жидкого воздуха. Расчет мощности абсорбционной холодильной установки. Расчет дифференциального дроссельного эффекта. Расчет интегрального дроссельного эффекта. Расчет циклов с расширением газа и отдачей внешней работы. Расчет цикла высокого давления с расширительной машиной. Цикл с циркуляцией воздуха под давлением. Расчет ожижаемой доли воздуха и удельного расхода энергии при получении жидкого воздуха. Циклы среднего и низкого давления. /Ср/	3	14	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э4	0	
	Расчет компрессора. /Контр.раб. /	3	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2	0	
	/Экзамен/	3	9	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**6.1. Контрольные вопросы и задания**

1. Уравнение состояния идеального газа.
2. Способы получения искусственного холода. Хладагенты.
3. Цикл действительной компрессионной холодильной машины.
4. Мембранные компрессоры. Принцип действия.
5. Индикаторная диаграмма поршневого компрессора.
6. Центробежные компрессоры. Принцип действия.
7. Холодопроизводительность и холодильный коэффициент холодильной установки.
8. Методы искусственного охлаждения.
9. Одноступенчатое сжатие. Предел сжатия.
10. Основные понятия. Типы компрессорных машин.
11. Абсорбционные холодильные машины. Схема водоаммиачной холодильной установки.
12. Термодинамическая диаграмма T-S.
13. Глубокое охлаждение. Принципы получения глубокого холода.
14. Процессы сжатия газов.
15. Пароэжекторные холодильные машины. Схема пароводяной холодильной машины.
16. Роторные компрессоры. Принцип действия. Производительность, мощность и КПД.
17. Циклы с дросселированием газа (циклы Линде).
18. Многоступенчатое сжатие. Степень сжатия. Работа сжатия.
19. Охлаждение газов при их расширении в детандере.
20. Оборудование поршневых компрессоров.
21. Умеренное охлаждение. Классификация холодильных машин.
22. Работа сжатия и потребляемая мощность.
23. Компрессионные холодильные машины. Циклы идеальной машины.
24. Индикаторная мощность и производительность поршневого компрессора.
25. Термодинамические основы получения холода.
26. Искусственное охлаждение. Общие основы.
27. Эксплуатация и регулирование подачи поршневых компрессоров.
28. Дросселирование газов.
29. Многоступенчатые холодильные машины. «Сухой» и «влажный» ход компрессора.
30. Изображение цикла действительной компрессионной холодильной машины на диаграмме T-S.
31. Типы поршневых компрессоров.
32. Оборудование парокомпрессионной холодильной установки.
33. Турбокомпрессоры и турбогазоводушки.

6.2. Темы письменных работ

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к коллоквиумам, вопросы к экзамену.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Рыбалко Л. И.	Компрессоры и холодильное оборудование: учеб. пособие для студ. спец. 1705 дневн. и заочн. форм обуч.	Ангарск: АГТА, 2002
Л1.2	Щербин С. А., Семенов И. А., Щербина Н. А.	Машины для нагнетания жидкостей и газов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2009

7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Щербин С. А., Бальчугов А. В.	Термодинамические циклы двигателей и компрессоров: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л2.2	Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А.	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособие	М.: ООО ТИД Альянс, 2006
Л2.3	Пластинин П. И.	Поршневые компрессоры. Теория и расчет: учеб. пособие	М.: Колос, 2000
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Эксплуатация насосных и компрессорных станций : учеб. пособие / А.Л. Саруев, Л.А. Саруев ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2017. - 358 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1043906		
Э2	Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009258-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/429195		
Э3	Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод : учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 446 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21024 . - ISBN 978-5-16-011954-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/548219		
Э4	Барилевич, В. А. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: Учебное пособие / В.А. Барилевич, Ю.А. Смирнов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-005771-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/356818		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]		
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.4	Техэксперт		
7.3.2.5	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.2	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Дисциплина “Компрессорное и холодильное оборудование” является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ по компрессорному и холодильному оборудованию, обучающиеся должны изучить основные методы расчета, получить навыки работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения самостоятельной работы. В течение преподавания дисциплины “Компрессорное и холодильное оборудование” в качестве форм текущей аттестации студентов используется проведения коллоквиумов по разделам дисциплины.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2025 г.

Истомина

Измельчение в химической промышленности
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **6 ЗЕТ**

Часов по учебному 216

в том числе:

аудиторные занятия 16

самостоятельная работ 191

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	191	191	191	191
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

доцент каф. МАХП, Щербин С.А. 

Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А. 

Рабочая программа дисциплины

Измельчение в химической промышленности

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

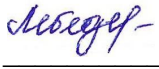
составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Ознакомление обучающихся с основами конструкций, техническими характеристиками, технологическими параметрами и элементами машин и оборудования для измельчения материалов.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Овладение знаниями основных закономерностей процессов, протекающих в дробилках, мельницах;
2.2	овладение умениями определять нагрузки, возникающие в отдельных элементах машин и аппаратов в ходе их эксплуатации;
2.3	овладение навыками проектировать и производить расчет оборудования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.03.01	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Техническая механика
3.1.2	Материаловедение
3.1.3	Соппротивление материалов
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Монтаж и ремонт технологического оборудования

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-4: Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии****Знать:**

Уровень 1	Принципы действия и конструкционные особенности оборудования для измельчения твердых материалов
Уровень 2	Технологические схемы измельчения и параметры оптимизации измельчения
Уровень 3	Современное оборудование для измельчения твердых материалов, принципы действия и конструкцию оборудования

Уметь:

Уровень 1	Производить расчеты оборудования для измельчения твердых материалов
Уровень 2	Оптимизировать технологическую схему процесса измельчения
Уровень 3	Анализировать технико-экономические показатели работы современного оборудования для измельчения твердых материалов с целью оценки эффективности измельчения

Владеть:

Уровень 1	Навыками производить расчеты оборудования для измельчения твердых материалов
Уровень 2	Способами оптимизации технологических характеристик работы оборудования для измельчения твердых материалов
Уровень 3	Знаниями позволяющими эксплуатировать современное оборудование для измельчения твердых материалов

ПК-2: Уметь обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования**Знать:**

Уровень 1	Техническую документацию составляемую на оборудование для измельчения твердых материалов

Уровень 2	Правила эксплуатации оборудования для измельчения твердых материалов
Уровень 3	Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации оборудования для измельчения твердых материалов
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать параметры работы оборудования для измельчения твердых материалов
Уровень 2	Осуществлять анализ причин отказов оборудования для измельчения твердых материалов
Уровень 3	Осуществлять мероприятия по повышению надежности оборудования для измельчения твердых материалов
Владеть:	
Уровень 1	Навыками проектирования надежных и долговечных конструкций оборудования для измельчения твердых материалов
Уровень 2	Навыками работы с технической документацией оборудования для измельчения твердых материалов
Уровень 3	Владеть методами технического обслуживания оборудования для измельчения твердых материалов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	виды машин и оборудование для измельчения и помола материала;
4.1.2	особенности конструкций и эксплуатации, а также технические возможности и методы расчета оборудования.
4.2	Уметь:
4.2.1	производить рациональный подбор оборудования для измельчения материалов;
4.2.2	подтверждать правильный выбор машины инженерным расчётом.
4.3	Владеть:
4.3.1	методами расчетов технологического оборудования, применяемого для измельчения материалов;
4.3.2	теоретическими навыками, связанными с техническим обслуживанием, ремонтом и эксплуатацией технологического оборудования и машин;
4.3.3	навыками по оптимизации работы механического и технологического оборудования.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение. Цели и задачи курса.						
1.1	Роль измельчения в химической технологии. /Тема/						
	Совершенствование технологических процессов в производствах строительных материалов. Основные направления перспективного развития конструкций машин для измельчения. Основные способы измельчения. /Лек/	5	0,5	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

	Расчет мощности на измельчение. /Пр/	5	0,5	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Классификация машин для измельчения материалов. Перспективная техника для измельчения твердых материалов. /Ср/	5	12	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Оборудование для измельчения твердых материалов						
2.1	Щековые дробилки. /Тема/						
	Щековые дробилки. Конструкции и технические характеристики. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчет щековой дробилки. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Методы расчета конструктивно-технологических параметров и нагрузок в щековых дробилках. Расчет щековой дробилки. /Ср/	5	26	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.2	Конусные и зубовалковые дробилки. /Тема/						
	Конусные и зубовалковые дробилки. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчет конусных и зубовалковых дробилок. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Конструкции и технические характеристики, методы расчета конструктивно-технологических параметров и нагрузок в конусных и зубовалковых дробилках. Расчет конусных и зубовалковых дробилок. /Ср/	5	26	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

2.3	Измельчители раздавливающего и истерающе-раздавливающего действия. /Тема/						
	Измельчители раздавливающего и истерающе-раздавливающего действия. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчет измельчителей раздавливающего действия. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Сравнительная оценка конструкционных и эксплуатационных особенностей. Расчет измельчителей раздавливающего и истерающе-раздавливающего действия. /Ср/	5	26	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.4	Измельчители ударного действия. /Тема/						
	Молотковые дробилки. /Лек/	5	0,5	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Расчет молотковых дробилок. /Пр/	5	0,5	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Барабанные и центробежные мельницы. Газоструйные измельчители. Расчет молотковых дробилок, барабанных и центробежных мельницы. /Ср/	5	26	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.5	Измельчители ударно-истирающего действия. /Тема/						
	Вибрационные измельчители. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчет измельчителей ударно-истирающего действия. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

	Планетарные и гироскопические измельчители. Расчет измельчителей ударно-истирающего действия. /Ср/	5	26	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.6	Конструкции и технические характеристики коллоидных измельчителей. /Тема/						
	Коллоидные измельчители, характеристики, принцип действия, конструкции и расчет. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчет коллоидных измельчителей. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчет коллоидных измельчителей /Ср/	5	18	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Классификация. Дозирование и смешивание твердых материалов.						
3.1	Классификация материалов. /Тема/						
	Основные способы классификации. Гранулометрический состав твердых частиц. Грохочение: типы грохотов. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчет бункера, затвора. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Гидравлическая классификация. Воздушная классификация. Дозирование сыпучих материалов: конструкции питателей, дозаторов. Смешивание твердых материалов: конструкции смесителей. Расчет бункера, затвора. /Ср/	5	20	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Перемещение твердых материалов.						

4.1	Транспортеры для сыпучих материалов. /Тема/						
	Ленточные, пластинчатые, скребковые, винтовые, вибрационные транспортеры. Элеваторы. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Расчет ленточного транспортера, элеватора. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Пневматические транспортирующие устройства. Расчет ленточного транспортера, элеватора. /Ср/	5	10	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Расчет измельчителей. /Контр.раб./	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	/Экзамен/	5	9	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

- Общие сведения о процессах измельчения. Виды измельчения в зависимости от размера частиц.
- Степень измельчения.
- Свойства материалов: прочность, хрупкость и абразивность.
- Классификация машин для измельчения материалов. Виды нагрузок на материал.
- Теории измельчения. Гипотеза П. Риттингера, теория Кирпичева-Кика.
- Какие вы знаете дробилки?
- Какие вы знаете мельницы?
- Какие вы знаете дробилки?
- Какие вы знаете мельницы?
- Щековые дробилки. Классификация щековых дробилок. Конструкции, принцип действия.
- Чему равен угол захвата щековой дробилки?
- Какие предохранительные устройства применяются в щековых дробилках.
- В каком случае целесообразно применять конусную дробилку?
- В каком случае целесообразно применять зубовалковую дробилку?
- Какие предохранительные устройства применяются в конусных и зубовалковых дробилках.
- Конусные дробилки. Классификация конусных дробилок по технологическому назначению. Классификация дробилок по конструктивному признаку – способу опирания вала дробящего конуса. Конструкции.
- Валковые дробилки. Конструкции. Недостатки. Область применения.
- Бегуны. Схемы бегунов. Область применения.

19. Расчет параметров бегунов.
20. Производительность бегунов.
21. Дробилки ударного действия. Область применения. Степень измельчения. Конструкции рабочих органов. Принципиальные схемы ударных дробилок.
22. Роторные дробилки. Классификация по технологическому назначению. Молотковые дробилки, конструкция.
23. Расчет параметров дробилок ударного действия.
24. Машины для помола материала. Барабанные шаровые мельницы. Схема рабочего процесса в барабанной мельнице. Двухкамерная шаровая мельница.
25. Расчет параметров барабанных мельниц.
26. Центробежные мельницы.
27. Какая из дробилок требует меньших энергозатрат (гладковалковая или молотковая)?
28. Для чего необходима определенная скорость барабанной мельницы.
29. Область применения газоструйных измельчителей.
30. Преимущества и недостатки вибрационных измельчителей.
31. Каким образом можно уменьшить износ рабочих поверхностей барабанных мельниц?
32. Какие основные требования к мелющим телам предъявляются в измельчителях ударно-истирающего действия?
33. Планетарные измельчители.
34. Гироскопические измельчители.
35. Роторные коллоидные измельчители.
36. Биссерные мельницы для коллоидного измельчения.
37. Классификация материалов. Основные способы классификации.
38. Гранулометрический состав твердых частиц.
39. Грохочение: типы грохотов.
40. Гидравлическая классификация.
41. Воздушная классификация.
42. Дозирование сыпучих материалов: конструкции питателей, дозаторов.
43. Смешивание твердых материалов: конструкции смесителей.
44. Ленточные, пластинчатые, скребковые транспортеры.
45. Винтовые транспортеры.
46. Вибрационные транспортеры.
47. Ковшовые элеваторы.
48. Пневматические транспортирующие устройства.

6.2. Темы письменных работ

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Коллоквиумы, экзаменационные билеты, контрольные задания, тесты

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Поникаров И. И., Поникаров С. И., Рачковский С. В.	Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учеб. пособие	М.: Альфа-М, 2008
Л1.2	Щербин С. А., Салькова А. Г.	Машины для измельчения материалов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2004

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сиденко П. М.	Измельчение в химической промышленности	М.: Химия, 1977

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Тимонин А. С.	Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник : в 3-х т.	Калуга: Изд-во Бочкаревой, 2002
Л2.3	Осокин В. П.	Молотковые мельницы	М.: Энергия, 1980
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Габец С. В., Асламов А. А.	Подъемно-транспортные машины определение основных параметров и расчет: метод. указ. к курсовому проектированию по дисциплине "Подъемно - транспортные машины"	Ангарск: АГТА, 2010
Л3.2	Подоплелов Е. В., Дементьев А. И., Бадеников А. В.	Подъемно-транспортные механизмы: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2020
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Серенко, О. А. Измельчение как способ получения наноразмерных материалов [Электронный ресурс] : метод. пособие / О. А. Серенко, Л. М. Полухина. - Москва : РИО МГУДТ, 2013. - 33 с. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/474732		
Э2	Ботвинов, В. Ф. Строительные машины : учебное пособие / В. Ф. Ботвинов. - Москва : Алтайр-МГАВТ, 2013 - 372 с. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/458618		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]		
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX		
7.3.2.2	Техэксперт		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.5	ИРБИС		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Ауд. 110, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка по изучению гидродинамики псевдооживленных слоев – 1 шт.; лабораторная установка по изучению насыпной и истинной плотности дисперсных материалов и выявление свойств, необходимых для сортировки частиц – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию процесса неизотермического перемешивания – 1 шт.; лабораторная установка по изучению различных конструкций теплообменников – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию теплообмена при течении жидкости в трубах – 1 шт.; лабораторная установка “Влияние размера дробящих шаров на производительность барабанной мельницы” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения консольного вала” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения вала с одной сосредоточенной массой и осевой силой” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение коэффициента бокового давления сальникового уплотнения” – 1 шт.; мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс (2 шт.) аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 9 шт.; скамья студенческая двухместная – 9 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.2	Ауд. 401. 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Дисциплина «Измельчение в химической промышленности» является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использовании мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ по измельчению в химической промышленности, обучающиеся должны изучить основные методы расчета, получить навыки работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и обучающимся; самостоятельное чтение обучающимися учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения контрольных заданий. В течение преподавания дисциплины «Измельчение в химической промышленности» в качестве форм текущей аттестации обучающихся используются такие формы, как коллоквиумы, контрольные задания и тесты.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Оборудование нефтеперерабатывающих производств

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **6 ЗЕТ**

Часов по учебному 216

в том числе:

аудиторные занятия 16

самостоятельная работ 191

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	191	191	191	191
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.тн, доцент кафедры МАХП, Щербин С.А.



Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.



Рабочая программа дисциплины

Оборудование нефтеперерабатывающих производств

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у обучающихся системы знаний процессов и оборудования нефтеперерабатывающих производств.

2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение технологических особенностей основных процессов получения важнейших продуктов переработки нефти;
2.2	ознакомление с конструкциями типовых машин и аппаратов нефтеперерабатывающих производств;
2.3	приобретение навыков инженерно-технических расчетов технологии и аппаратов нефтеперерабатывающих производств.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.03.02	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии
3.1.2	Компрессорное и холодильное оборудование
3.1.3	Механика жидкости и газа
3.1.4	Теория механизмов и машин
3.1.5	Техническая термодинамика и теплотехника
3.1.6	Технологические коммуникации в химических производствах
3.1.7	Технология конструкционных материалов
3.1.8	Материаловедение
3.1.9	Машинная инженерная графика
3.1.10	Высшая математика
3.1.11	Органическая химия
3.1.12	Теоретическая механика
3.1.13	Физика
3.1.14	История химического машиностроения
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Производственная практика: Преддипломная практика
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
3.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии

Знать:

Уровень 1	основное технологическое оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации
Уровень 2	передовой отечественный и зарубежный опыт в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	назначение, устройство нового современного технологического оборудования, принципа его работы и правил его эксплуатации

Уметь:

Уровень 1	пользоваться технической документацией, читать чертежи, схемы и другие документы

Уровень 2	определять эффективность внедрения новой техники и технологий
Уровень 3	осуществлять опытно-конструкторские работы по разработке и внедрению новой техники и технологий
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы с нормативно-технической документацией, читать чертежи, схемы и другие документы
Уровень 2	информацией по перспективным конструкциям новой техники и технологиям
Уровень 3	способностью осуществлять разработку и реализацию планов внедрения новой техники и технологии
ПК-2: Уметь обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования
Уровень 2	мероприятия по повышению надежности технологического оборудования
Уровень 3	методы контроля качества ремонтных работ
Уметь:	
Уровень 1	обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования
Уровень 2	осуществлять контроль технического состояние оборудования
Уровень 3	контролировать полноту и качество работ по техническому обслуживанию технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	навыками разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования
Уровень 2	навыками осуществлять анализ причин отказов оборудования, вести статистику отказов, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования
Уровень 3	навыками осуществлять контроль за выполнением качества монтажа, качества ремонтных работ и обслуживания технологического оборудования
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
4.1	Знать:
4.1.1	основные методы механических расчетов технологических аппаратов нефтеперерабатывающих производств;
4.1.2	основные процессы и аппараты производств нефтепереработки, устройство и принципы работы оборудования и методы интенсификации технологических процессов.
4.2	Уметь:
4.2.1	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов;
4.2.2	пользоваться методическими и нормативными материалами, стандартами и техническими условиями при проектировании процессов и аппаратов нефтеперерабатывающих производств.
4.3	Владеть:
4.3.1	применением теоретических положений гидромеханики, тепло- и массообмена в процессах производства нефтепродуктов для технологических расчетов оборудования;
4.3.2	методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования;
4.3.3	оформлением технической документации, связанной с использованием гидромеханических устройств, тепло- и массообменных аппаратов в производственных процессах.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Темы дисциплины и виды занятий						
1.1	Конструкционные материалы, применяемые в химическом машиностроении /Тема/						
	Углеродистые стали: состав, марки, применение. Чугуны: разновидности, марки, применение. Легированные стали: разновидности, марки, применение. Цветные металлы и сплавы на их основе: медь, цинк, алюминий, свинец, никель, титан. Неметаллические материалы: керамика, фарфор, асбест, стекло, гранит, базальт. Органические материалы: дерево, пластмассы, резины, метакрилаты, композитные материалы. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	

	Теплоизоляционные материалы. Неорганические и органические: асбест, минеральная и стекловата, пробка, торфяная крошка, волокнистые материалы и композиты на их основе. Расчет теплоизоляции оборудования и трубопроводов. Современные конструкционные материалы, применяемые в химической промышленности и способы их получения. Свойства конструкционных материалов /Ср/	5	28	ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.2	Коррозия металлов и сплавов /Тема/						
	Виды коррозии: электрохимическая коррозия, химическая коррозия. Скорость коррозии. Виды коррозионных разрушений: сплошная коррозия, местная коррозия, точечная коррозия, межкристаллитная коррозия, щелевая коррозия. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	

	Электрохимические методы защиты оборудования от коррозии. Протекторная защита. Защитные покрытия оборудования от коррозии. Способы борьбы с коррозией: применение стойких конструкционных материалов; создание защитных покрытий; применение электрохимических методов защиты. /Ср/	5	28	ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	
1.3	Механические расчеты технологического оборудования /Тема/						
	Основные расчетные параметры и прочностные характеристики материала химической аппаратуры. Расчеты на механическую прочность обечаек корпусов аппаратов. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	
	Определение характеристик сталей по технологическим параметрам работы оборудования. Расчет толщины обечайки аппарата, нагруженного внутренним и внешним давлением с учетом ослабляющих элементов. /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	
	Расчеты на механическую прочность крышек и днищ аппаратов. Подбор стандартных элементов аппаратов. Фланцы: виды и конструкции. Виды уплотнений и прокладочный материал. Расчеты толстостенных аппаратов. Опоры аппаратов. /Ср/	5	18	ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.3 Л2.9Л3.1	0	
1.4	Теплообменная аппаратура /Тема/						

	Основные конструкции рекуперативных теплообменников: кожухотрубчатые, труба в трубе, пластинчатые, змеевиковые, блочные. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4 ЭЗ	0	
	Определение тепловой нагрузки; расчет поверхности охлаждения конденсатора атмосферной колонны. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.3Л2.1 Л2.3	0	
	Особенности процессов теплообмена в аппаратах с мешалками и псевдоожиженным слоем. Конструкции теплообменной аппаратуры. Аппараты воздушного охлаждения. Методика технологического расчета теплообменных аппаратов. Механические расчеты теплообменного оборудования с учетом температурных расширений. /Ср/	5	24	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.7 ЭЗ	0	
1.5	Применение огневого обогрева /Тема/						
	Методы огневого обогрева, конструкции трубчатых печей. Основные характеристики трубчатых печей: теплопроизводительность, теплонапряженность, коэффициент полезного действия. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6	0	
	Определение полезной тепловой нагрузки трубчатой печи при различных вариантах ее применения. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6	0	

	Расчеты горения топлива: определение теплоты сгорания топлива; определение расхода воздуха на горение топлива; определение состава и количества дымовых газов. Конструктивные разновидности трубчатых печей. Особенности расчета трубчатых печей с панельными горелками. Реакционные трубчатые печи. /Ср/	5	19	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.6	0	
1.6	Реакционное оборудование процессов нефтепереработки /Тема/						
	Материальные и тепловые балансы реакторного оборудования. Основные конструкции реакторов и реакторно-регенеративных блоков каталитических процессов: реакторы каталитического крекинга; реакторно-регенераторные блоки; реакторы риформинга и гидрогенизационных процессов аксиального и радиального типа; конструкции реакторов с перемешивающими устройствами. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	
	Определение времени термocreкинга и длины печного змеевика. Расчет объема и определение размеров необогреваемой выносной камеры установки термocreкинга мазута. Расчет основных размеров реактора замедленного коксования. /Пр/	5	2	ПК-2 ПК-4	Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7	0	

	Расчеты реакционных печей и реакторов термических процессов нефтепереработки: расчет печных змеевиков и реакторов термокрекинга; особенности расчета печей пиролиза; расчет реакторов установок замедленного коксования нефтяных остатков. Расчеты реакторов каталитических процессов: расчет реакторов риформинга с неподвижным слоем катализатора; расчеты лифт-реактора и регенератора установок каталитического крекинга; расчеты реакторов гидрокрекинга и гидроочистки. /Ср/	5	24	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.3	0	
1.7	Аппаратура для разделения нефти и продуктов нефтепереработки /Тема/						
	Методы разделения сырья и продуктов нефтепереработки: физические, физико-химические и химические методы. /Лек/	5	0,5	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э4	0	
	Составление материальных и тепловых балансов сложных колонн. Определение числа теоретических тарелок в сложных колоннах ректификации нефти и нефтепродуктов. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7	0	

	Методики расчета ректификационных и отпарных колонн: от тарелки к тарелке; по ключевым компонентам; по псевдокомпонентам. Специальные методы разделения жидких нефтепродуктов: азеотропная перегонка; экстрактивная перегонка. Особенности конструкций ректификационных колонн для разделения сложных смесей. Сложные колонны и колонны с промежуточным орошением. Типы контактных устройств колонного оборудования. Конструкции сепараторов для разделения систем жидкость-газ. Установка деасфальтизации гудрона пропаном. Особенности мембранных процессов разделения водородсодержащих углеводородных газов. Установка Медал. Типы и свойства твердых сорбентов, применяемых в нефтепереработке. Очистка нефтепродуктов твердыми сорбентами. /Ср/	5	26	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э4	0	
1.8	Трубопроводы и арматура установок нефтепереработки /Тема/						
	Назначение трубопроводов, расчет диаметра трубопровода, определение гидравлических сопротивлений в трубопроводе. Виды местных сопротивлений и их учет при расчете гидравлического сопротивления трубопроводов. /Лек/	5	0,5	ПК-2 ПК-4	Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.8	0	

	Определение оптимального диаметра трубопроводов для перекачки нефти и нефтепродуктов. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.3Л2.1 Л2.3	0	
	Конструкции вентилей, кранов и задвижек. Применение запорной и регулирующей арматуры. /Ср/	5	10	ПК-2 ПК-4	Л1.4Л2.2 Л2.8	0	
1.9	Перекачивающее оборудование нефтеперерабатывающих производств /Тема/						
	Конструкции аппаратов для перекачки жидкостей и газов. Виды насосов. Основные характеристики насосов различного типа. Совместная работа насоса и гидравлической сети. Компрессорное оборудование. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э5	0	
	Расчет гидравлической сети и подбор насосного оборудования. Расчет напора и производительности насоса. /Ср/	5	13	ПК-2 ПК-4	Л1.3Л2.1 Л2.3 Э5	0	
	Выполнение индивидуальных расчетных заданий. /Контр.раб./	5	1	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	/Экзамен/	5	9	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Состав и марки углеродистых сталей.

2. Состав и марки чугуна.
3. Применение углеродистых сталей и чугунов.
4. Легирующие элементы легированных сталей и их обозначение.
5. Применение легирующих сталей.
6. Применение меди и ее сплавов.
7. Алюминий и сплавы на его основе.
8. Никель и титан.
9. Неорганические материалы.
10. Пластмассы в химическом машиностроении.
11. Композитные материалы.
12. Основные виды коррозии химического оборудования.
13. Виды коррозионных разрушений материалов.
14. Применение защитных покрытий в борьбе с коррозией.
15. Протекторная защита металлических материалов.
16. Роль теплоизоляции химического оборудования.
17. Материалы, применяемые в качестве теплоизоляционных покрытий.
18. Методы расчета толщины теплоизоляции.
19. Основные технологические параметры, используемые в механических расчетах оборудования.
20. Методика расчета тонкостенных обечаек на внутреннее давление.
21. Расчет обечаек на устойчивость при наружном давлении.
22. Конструкции днищ и крышек и их применение.
23. Расчет эллиптических и сферических днищ, нагруженных внутренним давлением.
24. Особенности расчета днищ на устойчивость под наружным давлением.
25. Ветровая нагрузка на колонное оборудование и основы ее расчета.
26. Сейсмическая устойчивость оборудования.
27. Выбор конструкций опор оборудования.
28. Конструкции кожухотрубчатых теплообменников.
29. Методы компенсаций температурных расширений в теплообменниках жесткого типа.
30. Теплообменники типа труба в трубе, спиральные и пластинчатые.
31. Основные стадии теплового расчета теплообменной аппаратуры. Определение поверхности теплопередачи.
32. Определение температурных напряжений в кожухотрубчатых теплообменниках.
33. Особенности расчета толстостенных аппаратов.
34. Конструкции штуцеров и патрубков аппаратов.
35. Люки и лазы.
36. Разновидности конструкций трубчатых печей по способу нагрева.
37. Устройства для сжигания топлива.
38. Методы крепления и соединения труб в печном змеевике.
39. Основные показатели работы трубчатых печей.
40. Теплота сгорания топлива и методы ее определения.
41. Расчет полезной тепловой нагрузки печи.
42. Расчет процесса горения топлива.
43. Определение состава и энтальпии дымовых газов.
44. Методы расчета радиантной камеры.
45. Расчет камеры конвекции.
46. Принципы составления материальных и тепловых балансов реакционного оборудования процессов нефтепереработки.
47. Конструкции реакторов гидрогенизационных процессов и риформинга бензинов.
48. Варианты оформления реакторно-регенераторных блоков установок каталитического крекинга.
49. Конструкции реакторов и регенераторов непрерывных процессов каталитического крекинга.
50. Конструкции реакторов с перемешивающими устройствами.
51. Методы определения основных размеров реакционных змеевиков и реакторов процессов термокрекинга.
52. Расчет реакторов процессов производства нефтяного кокса.
53. Методы расчета основных размеров реакторов гидрогенизационных процессов.

54. Расчет реакторов с механическими перемешивающими устройствами.
55. Разделение многокомпонентных жидких смесей методами перегонки.
56. Сложная ректификационная колонна.
57. Применение циркуляционного орошения в колоннах перегонки нефти.
58. Метод определения числа теоретических тарелок – от тарелки к тарелке.
59. Метод определения числа теоретических тарелок по ключевым компонентам.
60. Метод определения числа теоретических тарелок по псевдокомпонентам.
61. Схемы азеотропной перегонки с истинным и гетероазеотропом.
62. Экстрактивная перегонка и ее схема.
63. Определение диаметра трубопроводов и штуцеров.
64. Основные элементы трубопроводной арматуры: вентили, задвижки, клапаны.
65. Устройство и принцип работы поршневого и центробежного насосов.
66. Подбор насосов для работы на гидравлическую схему.
67. Уплотнения выходов валов насосов: сальниковые и торцевые.
68. Конструкции поршневых и центробежных компрессоров.
69. Ротационные компрессоры.

6.2. Темы письменных работ

1. Атмосферный блок установки ГК-3.
2. Вакуумный блок установки ГК-3.
3. Блок каталитического крекинга установки ГК-3.
4. Установка каталитического риформинга.
5. Установка получения битумов.
6. Предельный блок установки ГФУ.
7. Непредельный блок установки ГФУ.
8. Установка замедленного коксования нефтяных остатков.
9. Установка деасфальтизации гудрона пропаном.
10. Установка селективной очистки масел фенолом.
11. Установка гидроочистки дизельного топлива.
12. Установка гидроочистки масел.
13. Установка депарафинизации масел растворителями.
14. Установка изомеризации фракции НК-70°C.
15. Установка каталитической паровой конверсии углеводородных газов.
16. Установка гидроочистки бензиновой фракции 130-КК.
17. Установка получения метил-трет-бутилового эфира.
18. Установка гидроочистки дизельного топлива.
19. Стадия синтеза метанола-сырца в производстве метанола.
20. Узел ректификации метанола – сырца в производстве метанола.
21. Стадия окисрования в производстве бутиловых спиртов.
22. Стадия гидрирования сырых масляных альдегидов.
23. Блок ректификации бутанолов в производстве бутиловых спиртов.
24. Стадия синтеза метиламинов.
25. Стадия ректификации метиламинов.
26. Установка риформинга углеводородных газов.
27. Стадия пиролиза установки ЭП-300.
28. Блок разделения этан-этиленовой фракции установки ЭП-300.
29. Стадия алкилирования бензола этиленом в производстве этилбензола.
30. Узел дегидрирования этилбензола в производстве стирола.
31. Полимеризация стирола в производстве полистирола.
32. Установка получения полиэтилена высокого давления.
33. Реакторный узел установки «Пиротол».

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Индивидуальный опрос, индивидуальные расчетные задания, вопросы к экзамену.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Скобло А. И., Молоканов Ю. К., Владимиров А. И., Щелкунов В. А.	Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: учебник для вузов	М.: Недра, 2000
Л1.2	Поникаров И. И., Поникаров С. И., Рачковский С. В.	Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учеб. пособие	М.: Альфа-М, 2008
Л1.3	Ульянов Б. А., Бадеников В. Я., Ликучев В. Г.	Процессы и аппараты химической технологии в примерах и задачах: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л1.4	Щукина Л. В., Асламов А. А.	Трубопроводы и трубопроводная арматура: учеб. пособие	Ангарск: АНГТУ, 2016
Л1.5	Раскулова Т. В., Фереферов М. Ю., Кузора И. Е., Раскулов М. Ю., Нисковская М. Ю., Черниговская М. А.	Технология переработки жидких и газообразных природных энергоносителей: учебное пособие	Ангарск: АНГТУ, 2017
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А.	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособие	М.: ООО ТИД Альянс, 2006
Л2.2	Габец С. В., Юнда Ю. Д.	Технологические коммуникации промышленных предприятий: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л2.3	Генкин А. Э.	Оборудование химических заводов: учебник	М.: Высш. шк., 1978
Л2.4	Макаров Ю. И., Генкин А. Э.	Технологическое оборудование химических и нефтегазоперерабатывающих заводов: учебник	М.: Машиностроение, 1976
Л2.5	Рабинович Г. Г., Рябых П. М., Хохряков П. А., Судаков Е. Н.	Расчеты основных процессов и аппаратов нефтепереработки: справочник	М.: Химия, 1979
Л2.6	Сарданашвили А. Г., Львова А. И.	Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа: учеб. пособие	СПб.: "Интеграл", 2008
Л2.7	Кузнецов А. А., Кагерманов С. М., Судаков Е. Н.	Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности: учеб. пособие	Киев: "Интеграл", 2008
Л2.8	Щукина Л. В., Асламов А. А.	Технологические коммуникации в химических производствах: наглядное пособие	Ангарск: АНГТУ, 2016

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.9	Михалёв М. Ф., Третьяков Н. П., Мильченко А. И., Зобнин В. В., Михалев М. Ф.	Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи: учеб. пособие	М.: ООО "Торгово-Издательский Дом "АРИС", 2010
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Салькова А. Г., Подоплелов Е. В., Щербин С. А., Асламов А. А.	Аппараты нефтехимических, нефтеперерабатывающих и химических производств. Расчет на прочность: учеб.-метод. пособие	Ангарск: АГТА, 2014
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Горохов, В. А. Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 1 : учебник / В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А. Г. Схиртладзе ; под ред. В. А. Горохова. - Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2014. - 589 с. https://znanium.com/catalog/product/446097		
Э2	Бобович, Б. Б. Полимерные конструкционные материалы (структура, свойства, применение) : учеб. пособие / Б. Б. Бобович. — Москва : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2014. — 400 с. https://znanium.com/catalog/product/463083		
Э3	Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 154 с. https://znanium.com/catalog/product/1043924		
Э4	Шайхутдинова, М. К. Расчет ректификационной установки: Учебно-методическое пособие / Шайхутдинова М.К., Дерягина Н.В., Бурюкин Ф.А. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 170 с. https://znanium.com/catalog/product/978768		
Э5	Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. https://znanium.com/catalog/product/429195		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]		
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX		
7.3.2.2	Техэксперт		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.4	ИРБИС		
7.3.2.5	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Ауд. 111. 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.2	Аудитории для самостоятельной работы. Ауд. 401. 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Дисциплина “Оборудование нефтеперерабатывающих производств” является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ по дисциплине “Оборудование нефтеперерабатывающих производств”, обучающиеся должны владеть навыками работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и обучающимся; самостоятельное чтение обучающимися учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний на практических занятиях. В течение преподавания дисциплины “Оборудование нефтеперерабатывающих производств” в качестве форм текущей аттестации обучающихся используются опрос по темам, защита индивидуальных расчетных заданий.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

И.И. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Надежность химического оборудования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72
в том числе:
аудиторные занятия 14
самостоятельная работ 54
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн, доц. каф. МАХП, Асламов А.А.



Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.



Рабочая программа дисциплины

Надежность химического оборудования

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью преподавания дисциплины «Надежность химического оборудования» является формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области создания, содержания и использования технологического оборудования - обучение студентов методам и приемам целенаправленного использования знаний, полученных при изучении фундаментальных и специальных курсов для решения задач повышения эффективности работы химического оборудования.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Основной задачей изучения дисциплины является выработка у студентов системы знаний и навыков по расчету надежности элементов технологического оборудования, соответствующих квалификационной характеристике инженера-механика.
2.2	Студент, изучивший дисциплину должен знать: основные требования по надежности, предъявляемые к конструкциям оборудования; факторы, определяющие надежность его основных элементов; современные методы расчета, обеспечивающие высокую техническую надежность элементов конструкции и использование технических средств по автоматизации анализа надежности.
2.3	Студент, изучивший дисциплину должен уметь: рассчитывать и анализировать важнейшие технико-экономические показатели надежности объекта, исходя из различных аспектов его деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.04.01	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Физика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-5: Проведение опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы****Знать:**

Уровень 1	отечественный и международный опыт в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	методы разработки технической документации
Уровень 3	методы и средства планирования и организации опытно-конструкторских разработок

Уметь:

Уровень 1	применять методы анализа научно-технической информации
Уровень 2	применять нормативную документацию в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	оформлять результаты опытно-конструкторских работ

Владеть:

Уровень 1	способностью проведения анализа научно-технической информации
Уровень 2	способностью сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	способностью проведения опытно-конструкторских разработок в области химического машино- и аппаратостроения

ПК-2: Уметь обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования

Знать:

Уровень 1	основы надежности химического оборудования
Уровень 2	теорию надежности
Уровень 3	механизмы расчета показателей надежности

Уметь:

Уровень 1	использовать основные понятия и термины теории надежности
Уровень 2	оценивать показатели надежности оборудования по данным эксплуатации
Уровень 3	оценивать показатели надежности оборудования по данным испытаний

Владеть:

Уровень 1	положениями теории надежности
Уровень 2	методами обеспечения надежности оборудования
Уровень 3	методами повышения надежности оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные законы для надежности элементов химического оборудования.
4.2	Уметь:
4.2.1	составлять структурные схемы надежности систем,
4.2.2	составлять функции надежности систем,
4.2.3	оценивать исходные характеристики надежности для элементов.
4.3	Владеть:
4.3.1	методами расчета и проектирования, оценки эффективности технологических аппаратов и машин.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	/Тема/						
	Значение, методы, задачи и основные понятия теории надежности и долговечности. Связь надежности с экономической эффективностью и затратами. Влияние износа на технологический резерв надежности. Место надежности в системе показателей качества промышленной продукции. Задачи и основные определения теории надежности. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э5	0	

	Определение характеристик случайной величины. Определение коэффициента корреляции и ковариации двух случайных величин. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.4 Э2 Э4	0	
	Определение характеристик случайной величины. Определение коэффициента корреляции и ковариации двух случайных величин. /Ср/	5	7	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.4 Э2 Э4	0	
	Статистический анализ ряда случайных чисел и получение характеристик надежности (средняя наработка на отказ, интенсивность отказов, средний срок службы и т. д.) /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.4 Э4	0	
	Статистический анализ ряда случайных чисел и получение характеристик надежности (средняя наработка на отказ, интенсивность отказов, средний срок службы и т. д.) /Ср/	5	7	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.4 Э4	0	
	Классификация изделий по надежности и нормируемые показатели надежности. Шифр классификации изделий по надежности. Примеры кодировок изделий в смысле надежности. Связь эффективности эксплуатации с показателями надежности при линейной, импульсной и импульсно-периодической зависимости дохода от наработки изделия. Нормировка показателей надежности в зависимости от шифра классификации по надежности. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э5	0	

Методы расчета вероятности состояния оборудования химических производств. Дрейф параметров при эксплуатации в пределах допускаемых значений. Понятие параметрического отказа. Основные понятия теории случайных процессов. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э5	0	
Расчет вероятностей состояния объекта по известным вероятностям состояния его параметров матричным методом и методом графов /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.4 Э4	0	
Расчет вероятностей состояния объекта по известным вероятностям состояния его параметров матричным методом и методом графов /Ср/	5	7	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Э4	0	

Основные типы распределения дискретных случайных величин, используемых в теории надежности. Закон распределения Бернулли. Распределение Пуассона. Гипергеометрическое распределение и его характеристики. Основные типы распределения непрерывных случайных величин, используемых в теории надежности. Распределение Пуассона. Экспоненциальное распределение и его характеристики. Распределение Вейбулла -Гнеденко. Нормальное распределение. Многомерное нормальное распределение. Логарифмически нормальный закон распределения. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э5	0	
Решение задач надежности на применение законов: Бернулли, Пуассона, гипергеометрического, нормального. Таблицы нормального распределения. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.4 Э4	0	
Решение задач надежности на применение законов: Бернулли, Пуассона, гипергеометрического, нормального. Таблицы нормального распределения. /Ср/	5	10	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.4	0	

Аналитические, статистические и эвристические методы прогнозирования надежности. Пути повышения надежности. Виды резервирования. Надежность системы с последовательным соединением элементов. Надежность систем с параллельным соединением элементов. Кратность резервирования и дублирование. Расчет надежности системы с параллельным и последовательным соединением элементов. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э5	0	
Анализ и расчет надежности производственных систем с различной структурой при известных характеристиках надежности составляющих элементов. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.4 Э3 Э4	0	
Анализ и расчет надежности производственных систем с различной структурой при известных характеристиках надежности составляющих элементов. /Ср/	5	7	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Э3 Э4	0	
Расчет надежности систем, не сводящихся к последовательному и параллельному соединению, методами прямого перебора и методом "минимальных путей" и "минимальных сечений". /Ср/	5	8	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Э3 Э4	0	

Методы расчета систем, не сводящихся к простому последовательному и параллельному соединению элементов. Мостиковая система. Система "n из m элементов". Система разветвляющегося типа. Метод прямого перебора всех состояний системы. Комбинаторный метод, основанный на распределении Бернулли. Метод "минимальных путей" и "минимальных сечений". /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3 Э5	0	
Вероятностно-аналитические методы прогноза надежности. Приближенные методы: по первому неравенству Чебышева, по второму неравенству Чебышева. Аналитический расчет надежности по функциям распределения для функции от одного или нескольких случайных параметров (свертка распределения по заданной функции). Понятие и расчет смеси распределений. Весовые коэффициенты. Метод статистических испытаний (Монте-Карло) в применении к прогнозу надежности функционирования оборудования химических производств. Физическая суть метода. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э5	0	

Получение характеристик надежности с использованием неравенств Чебышева. Аналитическое определение распределения функции от случайного аргумента. Использование линеаризации для расчета характеристик надежности. /Ср/	5	8	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.4 Э4	0	
Упрощенный комбинаторно-матричный метод прогнозирования надежности функционирования оборудования химических производств. Сложность метода статистических испытаний. Моделирование параметрической надежности теплообменника в различные моменты времени. Построение функции надежности от времени. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э5	0	
Решение задач оптимального проектирования конструкций и режимов эксплуатации химического оборудования с учетом надежности. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.4 Э4	0	
Решение задач оптимального проектирования конструкций и режимов эксплуатации химического оборудования с учетом надежности. /Зачёт/	5	4	ПК-2 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Основные задачи теории надежности и долговечности.
2. Понятие множества. Операции над множествами.
3. Случайные события. (Достоверное, невозможное, случайное событие. Зависимые и независимые события.)

4. Случайная величина. (Типы случайных величин. Виды представления.)
5. Характеристики дискретной случайной величины.
6. Характеристики непрерывной случайной величины.
7. Свойства математического ожидания.
8. Свойства дисперсии.
9. Ковариация двух случайных величин.
10. Корреляция двух случайных величин.
11. Математическое ожидание и дисперсия суммы двух случайных величин.
12. Основное уравнение теории надежности.
13. Интенсивность отказов и параметр потока отказов.
14. Средний срок службы и гамма-процентный срок службы.
15. Поправки к интенсивности отказов.
16. Основные типы распределений, используемые в теории надежности.
17. Биномиальное распределение.
18. Закон редких событий (распределение Пуассона).
19. Гипергеометрическое распределение.
20. Экспоненциальное распределение.
21. Распределение Вейбулла.
22. Нормальное распределение.
23. Основные методы теории надежности.
24. Пути повышения надежности технических изделий.
25. Методы резервирования.
26. Надежность системы с последовательным соединением элементов.
27. Надежность системы с параллельным соединением элементов.
28. Надежность системы с последовательным и параллельным соединением элементов.
29. Надежность системы с групповым и отдельным выключателем.
30. Определение оптимального количества резервных элементов.
31. Методы расчета надежности схем, не сводящихся к последовательному и параллельному соединению.
32. Метод прямого перебора.
33. Метод, основанный на комбинаторном аналитическом подсчете.
34. Первое и второе неравенства Чебышева.

6.2. Темы письменных работ

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шубин В. С., Рюмин Ю. А.	Надежность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств: учеб. пособие	М.: Химия, КолосС, 2006

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Антикайн П. А., Тихомиров А. А.	Эксплуатационная надежность объектов котлонадзора: справочник	М.: Металлургия, 1985
Л2.2	Пронилов А. С.	Надежность машин	М.: Машиностроение, 1978
Л2.3	Абрамов Н. Н.	Надежность систем водоснабжения	М.: Стройиздат, 1984

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Синопальников В. А., Григорьев С. Н.	Надежность и диагностика технологических систем: учебник	М.: Высш. шк., 2005
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	ГОСТ 27.002-2015 Надежность в технике. Термины и определения. - М.: Стандартинформ: 2016 - 24 с. Текст : электронный. - URL: https://meganorm.ru/Data/627/62713.pdf – Режим доступа: свободный.		
Э2	Зорин, В. А. Надежность механических систем : учебник / В. А. Зорин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 380 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010252-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=360295 . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Крапивский, Е. И. Основы технической диагностики и оценки надежности нефтегазопроводов : учебное пособие / Е. И. Крапивский. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 332 с. - ISBN 978-5-9729-0474-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=361697 . – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Макаренко, А. В. Расчет надежности при конструировании: Учебное пособие / Макаренко А.В. - Воронеж:ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2014. - 86 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=194566 . – Режим доступа: по подписке.		
Э5	Острейковский, В. А. Теория надежности [Электронный ресурс] : Учеб, для вузов / В. А. Острейковский. - Москва : Высш. шк., 2003. - 463 с.: ил. - ISBN 5-06-004053-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=79073 . – Режим доступа: по подписке.		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.2	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX		
7.3.2.2	Техэксперт		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.4	ИРБИС		
7.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Ауд. 111. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.

8.2	Ауд. 401. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ по дисциплине “ Надежность химического оборудования ”, обучающиеся должны владеть навыками работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и обучающимся; самостоятельное чтение обучающимися учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний на практических занятиях.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Техническая диагностика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72

в том числе:

аудиторные занятия 14

самостоятельная работ 54

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн, Декан факультета, Дементьев А.И.



Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.



Рабочая программа дисциплины
Техническая диагностика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Приобретение обучающимся теоретических знаний в области технической диагностики;
1.2	изучение и освоение методик диагностики и остаточного ресурса оборудования;
1.3	дать обучающимся знания и навыки, необходимые при диагностировании технического состояния машин и оборудования в процессе их изготовления, монтажа и эксплуатации на химических и нефтеперерабатывающих предприятиях.

2. ЗАДАЧИ

2.1	Изложить основу наиболее широко применяемых в химической и нефтеперерабатывающей промышленности способов технической диагностики и остаточного ресурса технологического оборудования;
2.2	указать обучающимся на правильное понимание новейших достижений современной науки и техники в области технической диагностики, оценки остаточного ресурса оборудования и промышленной экспертизы;
2.3	иметь представление о направлении совершенствования технического обслуживания и ремонта оборудования отрасли на основе технической диагностики.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.04.02	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Техническая механика
3.1.2	Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии
3.1.3	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.4	Технология конструкционных материалов
3.1.5	Материаловедение
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Производственная практика: Преддипломная практика
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-8: Способен контролировать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управлять ими

Знать:

Уровень 1	параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий
Уровень 2	виды и причины брака при изготовлении машиностроительных изделий
Уровень 3	технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий

Уметь:

Уровень 1	выявлять причины брака при изготовлении машиностроительных изделий
Уровень 2	выявлять технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий
Уровень 3	оформлять документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий

Владеть:

Уровень 1	способностью выявлять причины брака при изготовлении машиностроительных

	изделий
Уровень 2	основными принципами работы в CAD-системах
Уровень 3	способностью контролировать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий
ПК-2: Уметь обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования
Уровень 2	мероприятия по повышению надежности технологического оборудования
Уровень 3	методы контроля качества ремонтных работ
Уметь:	
Уровень 1	обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования
Уровень 2	осуществлять контроль технического состояния оборудования
Уровень 3	контролировать полноту и качество работ по техническому обслуживанию технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	навыками разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования
Уровень 2	навыками осуществлять анализ причин отказов оборудования, вести статистику отказов, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования
Уровень 3	навыками осуществлять контроль за выполнением качества монтажа, качества ремонтных работ и обслуживания технологического оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	Основные дефекты, возникающие при эксплуатации оборудования;
4.1.2	способы устранения дефектов;
4.1.3	методы неразрушающего контроля, используемые для обнаружения дефектов;
4.1.4	основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям.
4.2	Уметь:
4.2.1	Выбирать методы неразрушающего контроля оборудования;
4.2.2	оценивать качество оборудования;
4.2.3	находить дефекты основными методами неразрушающего контроля;
4.2.4	разрабатывать документацию на контроль оборудования;
4.2.5	работать с нормативно-технической документацией; применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий при ремонте монтажа.
4.3	Владеть:
4.3.1	Средствами определения технического состояния технологического оборудования;
4.3.2	методиками разрушающего и неразрушающего контроля.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Система технического диагностирования.						

1.1	Цели, задачи и основные понятия технической диагностики. /Тема/						
	Программа технического диагностирования. Экспертиза промышленной безопасности. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Оборудование, материалы, принадлежности. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Теория надежности в технической диагностике. /Ср/	5	8	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Раздел 2. Определение и контроль состава, структуры и свойств конструкционных материалов.						
2.1	Требования, предъявляемые к конструкционным материалам. /Тема/						
	Определение и контроль состава и структуры конструкционных материалов. Металлографический анализ. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Разработать методы восстановления деталей, приобретение навыков проведения дефектации. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Фрактографический анализ. /Ср/	5	8	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Раздел 3. Деграционные процессы и диагностика их протекания.						
3.1	Виды коррозии и методы их оценки. /Тема/						
	Старение материалов. Изнашивание. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Коррозионно-стойкие металлы и полимеры. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Способы защиты металлов от коррозионного, эрозионного и физико-механического изнашивания. Моральный износ. /Ср/	5	10	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

	Раздел 4. Дефекты основного металла и сварных соединений.						
4.1	Классификация дефектов. /Тема/						
	Дефекты сварных соединений, типы и виды сварки дефектов. Влияние дефектов сварки на работоспособность конструкций. Способы исправления дефектов. /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Выявить участки металла с рисками, выходящими на поверхность трещинами, расслоениями, закатами, забоинами (вмятинами), рванинами, раковинами, шлаковыми включениями, волосовинами и другими дефектами, недопустимость которых регламентируется действующей инструкцией. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Современные виды сварки, применяемые на производстве. /Ср/	5	9	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Раздел 5. Неразрушающие методы контроля.						
5.1	Выбор методов неразрушающего контроля. /Тема/						
	Визуальный и измерительный контроль. Толщинометрия. Измерение твердости материала. Магнитные методы неразрушающего контроля. Капиллярный метод неразрушающего контроля сварных соединений (цветная дефектоскопия). Ультразвуковая дефектоскопия. Тепловые методы. /Лек/	5	2	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

	Разработка рекомендаций по выбору методов и средств контроля и диагностики конкретной машины или её составной части, а также однотипных по конструкции или назначению узлов оборудования (подшипников качения зубчатых зацеплений, центробежных насосов, электродвигателей, гидравлического оборудования, пневмопривода и т.п.). /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Выбор приборов и методов неразрушающего контроля. /Ср/	5	8	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Раздел 6. Прогнозирование остаточного ресурса технических устройств.						
6.1	Виды ресурса. /Тема/						
	Прогнозирование остаточного ресурса сосудов и аппаратов. Определение остаточного ресурса трубопроводов. /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Получение данных о техническом состоянии обследуемого объекта, его технологических параметрах, об условиях взаимодействия с окружающей средой. Оценка и прогнозирование остаточного ресурса узла трения. /Пр/	5	1	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Гидравлические испытания. /Ср/	5	10	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Современные приборы и методы для диагностики химических аппаратов. /Контр.раб./	5	1	ПК-2 ПК-8	Э1	0	
	/Зачёт/	5	4	ПК-2 ПК-8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ “ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА”

1. Место диагностики в системе технического обслуживания и ремонта оборудования. Виды ремонтов.
2. Классификация систем диагностики.
3. Техническое диагностирование, понятие, цель.
4. Понятие о системе диагностики.
5. Классификация методов диагностирования.
6. Задачи диагностики при эксплуатации оборудования, при выходе на капитальный ремонт и модернизацию оборудования.
7. Требования к контролепригодности диагностируемого оборудования.
8. Структурные, функциональные и вибрационные аспекты технического состояния оборудования.
9. Классификация дефектов по аспектам технического состояния, по тяжести последствий, по возможности диагностирования, по происхождению по виду проявления.
10. Стадии развития дефектов.
11. Моделирование при диагностике.
12. Классификация средств диагностики.
13. Методы обработки и анализ диагностических сигналов. Классификация. Способы нормализации диагностического сигнала.
14. Метрические методы диагностик. и. Области применения. Достоинства, недостатки.
15. Правила измерения вибрации при диагностике оборудования.
16. Тепловые методы диагностики. Задачи, области применения.
17. Пирометры, тепловизоры. Принцип работы. Области применения.
18. Методы и средства течеискания.
19. Методы диагностики по продуктам износа в смазке.
20. Прогнозирование остаточного ресурса составных частей машин по результатам их диагностирования.
21. Диагностика неуравновешенности роторов. Причины неуравновешенности роторов.
22. Диагностика муфт, несоосность сопрягаемых валов.
23. Диагностика ослаблений и других дефектов роторов (трещин, задеваний и т.п.).
24. Диагностика подшипников качения. Режимы работы подшипников и классификация дефектов.
25. Дефекты при изготовлении, сборке, эксплуатации подшипников качения.
26. Дефекты, связанные со смазкой.
27. Методы диагностики подшипников.
28. Диагностика станин и фундаментов.
29. Структурные параметры технического состояния зубчатых передач. Диагностика зубчатых колес.
30. Особенности диагностики ременных передач.
31. Структурные параметры технического состояния центробежных насосов. Диагностика электронасосных агрегатов.
32. Диагностика и структурные параметры технического состояния гидравлических и пневматических систем оборудования.
33. Особенности диагностирования теплообменных аппаратов.
34. Особенности диагностирования колонных аппаратов.
35. Особенности диагностирования емкостных аппаратов.
36. Охрана труда и техника безопасности работ при диагностировании оборудования.
37. Экономическая эффективность диагностирования машин и оборудования.

6.2. Темы письменных работ

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Зачет

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Синопальников В. А., Григорьев С. Н.	Надежность и диагностика технологических систем: учебник	М.: Высш. шк., 2005
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Поникаров И. И., Поникаров С. И., Рачковский С. В.	Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учеб. пособие	М.: Альфа-М, 2008
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Черепанов А. П.	Прогнозирование ресурса технических устройств нефтехимических производств: монография	Ангарск: АНГТУ, 2017
Л3.2	Салькова А. Г., Черепанов А. П.	Остаточный ресурс горизонтальных аппаратов: метод. указ. по выполнению курс. и дипломных работ для спец. 1705 (МАХП)	Ангарск: АГТА, 2003
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Поляков, В. А. Основы технической диагностики : учеб. пособие / В.А. Поляков. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 118 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/1676 . - ISBN 978-5-16-100792-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/702799		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.3 Перечень образовательных технологий			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Ауд. 110, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка по изучению гидродинамики псевдооживленных слоев – 1 шт.; лабораторная установка по изучению насыпной и истинной плотности дисперсных материалов и выявление свойств, необходимых для сортировки частиц – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию процесса неизотермического перемешивания – 1 шт.; лабораторная установка по изучению различных конструкций теплообменников – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию теплообмена при течении жидкости в трубах – 1 шт.; лабораторная установка “Влияние размера дробящих шаров на производительность барабанной мельницы” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения консольного вала” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения вала с одной сосредоточенной массой и осевой силой” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение коэффициента бокового давления сальникового уплотнения” – 1 шт.; мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс (2 шт.) аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 9 шт.; скамья студенческая двухместная – 9 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.2	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Дисциплина “Техническая диагностика” является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования, содержащим контроль диагностирования и сборки узлов машин и аппаратов, а также рисунков и формул. При выполнении практических работ обучающийся знакомится с методами и средствами диагностики оборудования с использованием промышленных приборов и лабораторных установок, моделированием структурных параметров технического состояния оборудования и их диагностических признаков. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и обучающимися; самостоятельное чтение обучающимся учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения практических работ. При условии положительной защиты по формам текущей аттестации обучающиеся допускаются к сдаче зачета.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Учебная практика: Ознакомительная практика

рабочая программа практики

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**
Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Форма промежуточной аттестации Зачет с оценкой
Вид практики Учебная
Тип практики Ознакомительная практика
Способы проведения выездная
практики стационарная
Объем практики 6 ЗЕ
Продолжительность в 216/ 4
часах/неделях

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	УП	РП		
Сам. работа	212	212	212	212
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.тн, Декан технологического факультета, Дементьев А.И.



Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.



Программа практики

Учебная практика: Ознакомительная практика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

1.1	Закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами при изучении естественнонаучных и профессиональных дисциплин, подготовка их к изучению последующих дисциплин и прохождению производственной практики;
1.2	Знакомство с особенностями избранной специальности, с современным промышленным предприятием, его структурой, технологическими процессами и оборудованием;
1.3	Приобретение опыта практической работы на предприятии (в организации), практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности; привитие навыков бережного отношения к окружающей среде, методов безопасного производства работ, экономии энергии и других ресурсов производства.

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

2.1	Сбор материала для отчета по учебной практике;
2.2	закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных занятий по дисциплинам направления;
2.3	приобретение профессиональных компетенций, умений и опыта в профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП: Б2.О.01(У)	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Физическая химия
3.1.2	Информационные технологии и программирование
3.1.3	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.1.4	Органическая химия
3.1.5	Физика
3.1.6	Общая и неорганическая химия
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Технология машиностроения
3.2.2	Монтаж и ремонт технологического оборудования
3.2.3	Надежность химического оборудования
3.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.5	Экономика и управление химическим и нефтеперерабатывающим производством
3.2.6	Техническая механика
3.2.7	Машины и аппараты химических производств
3.2.8	Подъемно-транспортные механизмы
3.2.9	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
3.2.10	Измельчение в химической промышленности
3.2.11	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли
3.2.12	Общая химическая технология
3.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.14	Производственная практика: Преддипломная практика
3.2.15	Промышленная экология
3.2.16	Системы управления химико-технологическими процессами

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3: Уметь формировать планы проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения	
Знать:	
Уровень 1	законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы организации по вопросам эксплуатации технологического оборудования
Уровень 2	нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений
Уровень 3	передовой отечественный и зарубежный опыт по применению современного технологического оборудования, новых методов ремонта и механизации
Уметь:	
Уровень 1	планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования
Уровень 2	проводить расчеты требуемого ремонтного фонда
Уровень 3	формировать планы проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования
Владеть:	
Уровень 1	навыками формирования годового графика работ по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования
Уровень 2	навыками расчета ремонтного фонда
Уровень 3	способностью внедрения современных систем мониторинга технического состояния технологического оборудования технологических установок
ПК-1: Уметь разрабатывать сетевые графики ремонтных работ, устанавливать взаимосвязанные работы, определять необходимые ресурсы (трудоемкость) проведения ремонтных работ	
Знать:	
Уровень 1	нормативно-методические материалы по организации проведения ремонтных работ оборудования
Уровень 2	правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уровень 3	техническую документацию, оформляемую для проведения ремонтных работ
Уметь:	
Уровень 1	планировать мероприятия по проведению ремонтных работ
Уровень 2	составлять сетевые графики ремонтных работ
Уровень 3	обеспечивать работы по ремонту и модернизации технологического оборудования, осуществлять контроль качества, составлять техническую документацию для проведения ремонтных работ
Владеть:	
Уровень 1	навыками планирования мероприятий по проведению ремонтных работ
Уровень 2	навыками составления сетевых графиков проведения ремонтных работ
Уровень 3	навыками составления ведомостей дефектов и спецификаций на ремонтные работы
ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	
Знать:	
Уровень 1	базовые положения теории информации и ее обработки, методы математического моделирования, методологию поиска информации в сети Интернет

Уровень 2	основные методы теории информации и ее обработки, методы математического моделирования; методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных
Уровень 3	методы теории информации и ее обработки, методы математического моделирования, основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности, методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных
Уметь:	
Уровень 1	создавать информационные ресурсы глобальных сетей
Уровень 2	решать стандартные задачи на основе информационной библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
Уровень 3	использовать методы математического моделирования при решении стандартных задач профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	навыком поиска научно-технической информации в сети Интернет
Уровень 2	навыками обработки научно-технической информации, поиском её в сети Интернет и специализированных базах данных
Уровень 3	практическим опытом моделирования, поиском научно-технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных
ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;	
Знать:	
Уровень 1	основные стандарты, действующие в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	основные нормы, действующие в области проектирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 3	основные правила, действующие в области проектирования машин и аппаратов химических производств
Уметь:	
Уровень 1	применять основные стандарты для проектирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 2	применять основные нормы для проектирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 3	применять основные правила для проектирования машин и аппаратов химических производств
Владеть:	
Уровень 1	практическим опытом использования основных стандартов для проектирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 2	практическим опытом использования основных норм для проектирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 3	практическим опытом использования основных правил для проектирования машин и аппаратов химических производств

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	Конструкции аппаратов и машин, расположенных по месту прохождения практики;
4.1.2	виды и объемы проводимых ремонтных работ по месту прохождения практики;
4.1.3	перспективное технологическое оборудование, применяемое на промышленных предприятиях.
4.2	Уметь:

4.2.1	Работать с технической документацией (конструкторской и технологической) и научной литературой;
4.2.2	выполнять простейшие операции на технологическом оборудовании предприятия;
4.2.3	применять методы проектно-конструкторской работы.
4.3	Владеть:
4.3.1	Основными навыками работы с технологическим оборудованием;
4.3.2	навыками проектирования технологического оборудования;
4.3.3	навыками работы с технической и научной литературой;
4.3.4	опытом оформления технической документации.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Общие сведения о состоянии отрасли промышленности /Тема/						
	Общие сведения о состоянии и перспективах развития отрасли промышленности, связанной с темой курсового проекта по машинам и аппаратам химических производств и выпускной квалификационной работе, степень новизны и совершенства оборудования, технологии производства. Роль ученых в развитии описываемого производства, целесообразность проектирования или реконструкции оборудования. /Ср/	3	46	ОПК-5 ПК -1 ПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
	Раздел 2. Основная часть						
2.1	Описание технологического процесса /Тема/						

	Описание технологической схемы процесса, краткая характеристика оборудования. Нормы технологического режима. Контроль производства и управление технологическим процессом. Технологическая документация: технологический регламент, журнал смены. Порядок проведения эксперимента, технологические параметры процесса, проводимого на лабораторной установке. /Ср/	3	42	ОПК-5 ПК -1 ПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
2.2	Оборудование технологического процесса /Тема/						
	Описание конструкций и принципа действия технологического оборудования. Ознакомление с технической документацией: паспорта на технологическое оборудование; результаты толщинометрии, дефектоскопии. Виды сварки, применяемые в производстве. Конструкционные материалы. Описание науно-исследовательской лабораторной установки. /Ср/	3	44	ОПК-5 ПК -1 ПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
2.3	Ремонт технологического оборудования. Технология изготовления деталей и узлов технологического оборудования /Тема/						

	Система технического обслуживания и ремонта оборудования. Виды ремонтов, объемы ремонтов. Технология изготовления деталей и узлов технологического оборудования. Типовое технологическое оборудование для химических и нефтеперерабатывающих производств. /Ср/	3	40	ОПК-5 ПК -1 ПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э4	0	Защита отчета
	Раздел 3. Заключение						
3.1	Пути повышения эффективности работы технологического оборудования /Тема/						
	Перспективы модернизации и реконструкции технологического оборудования. Рекомендации по повышению эффективности работы технологического оборудования. Заключение по научно-исследовательской работе. Техничко-экономическое обоснование реконструкции, модернизации оборудования. /Ср/	3	40	ОПК-5 ПК -1 ПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
	/ЗачётСОц/	3	4	ОПК-5 ПК -1 ПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Защита отчета

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы по итогам освоения практики.

1. План развития предприятия.
2. Ассортимент выпускаемой продукции, технологическая схема производства и физико-химическая сущность происходящего процесса, расходы сырья, топлива, энергии, воды и т.д.
3. Конструкции аппаратов и машин и их главных узлов (особое внимание следует обратить на реконструируемые или модернизируемые конструкции).
4. Правила эксплуатации действующего оборудования, инструкции по эксплуатации.

5. Насосно-компрессорное оборудование, регулирующие устройства и контроль производственных процессов.
6. Анализ работы оборудования цеха (установки), недостатки конструкций машин и аппаратов, мероприятия по их устранению, причины износа, поломки методы ремонта отдельных деталей и узлов машин (аппаратов).
7. Сварка. Виды сварки, применяемые на производстве.
8. Планируемая и фактическая продолжительность эксплуатации оборудования, контроль за состоянием аппарата (машины) и его узлов в процессе эксплуатации, общее техническое состояние и комплектность оборудования на сегодняшний день.
9. Управление технологическим процессом, использование компьютерной техники на предприятии.
10. Работа конструкторского бюро (отдела, группы) при заводе.
11. Система конструкторской документации.
12. Методика расчета и конструирования основных узлов машин и аппаратов.
13. Методика расчета экономической эффективности новой техники.
14. Стандартизация и управление качеством на предприятии.
15. Организация своего рабочего места, недостатки, предложения для перспективного развития.
16. Промышленная экология, предложения по совершенствованию узлов герметизации технологического оборудования.
17. Задачи механической службы.
18. Структура организации и управления ремонтно-механических служб предприятия, положение о главном механике и отделе главного механика.
17. Организация службы планово-предупредительного ремонта (ППР).
18. Нормативные документы службы ППР, планирование ППР, методика организации периодичности проведения ремонтов и замен технических устройств.
19. Подготовка оборудования к проведению ремонтных работ, правила проведения сварочных работ при ремонте, приемка оборудования после ремонта.
20. Ремонт основных типов химического оборудования, ремонт колонных (насадочных и тарельчатых) аппаратов, печей и сушилок, ремонт насосов, центрифуг, фильтров.
21. Служба ЗИП (запасные части, инструменты, приборы), планирование ЗИП.
22. Ремонтно-механический цех, его структура, планирование работ, документация для сдачи оборудования в ремонт, прием оборудования из ремонта в эксплуатацию и испытание.

6.2. Темы письменных работ

Материалы отчета используются для выполнения курсового проекта по дисциплине "Машины и аппараты химических производств". Примерные темы курсовых работ: "Реконструкция установки для получения товарных масел", "Реконструкция ректификационной колонны для процесса отбензинивания керосиновой фракции", "Реконструкция поршневого компрессора фирмы «Шварцкопф» (ц. 19/47, Химический завод, АО «АНХК») с целью повышения эффективности работы", "Реконструкция узла абсорбции хлора в производстве дихлорэтана", "Реконструкция установки для производства битума", "Реконструкция установки для приготовления раствора полиакриламида", "Реконструкция установки дегазации отделения остатков нефтяных фракций от пластовой воды", "Реконструкция реактора гидроочистки бензина".

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Защита отчета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Жуков Э. Л., Козарь И. И., Мурашкин С. Л., Розовский Б. Я., Дегтярев В. В., Соловейчик А. М., Мурашкин С. Л.	Технология машиностроения: учеб. пособие: в 2-х кн.	М.: Высш. шк., 2005
Л1.2	Михалёв М. Ф., Третьяков Н. П., Мильтченко А. И., Зобнин В. В., Михалев М. Ф.	Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи: учеб. пособие	М.: ООО "Торгово-Издательский Дом "АРИС", 2010

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Малахов А. И., Жуков А. П.	Основы металловедения и теории коррозии: учебник	М.: Высш. шк., 1978
Л2.2	Гарин В. М., Жукова Н. Н., Мясников А. П., Соколова Г. Н., Гарин В. М., Соколова Г. Н.	Обращение с опасными отходами: учеб. пособие	М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2007
Л2.3	Ермаков В. И., Шеин В. С.	Ремонт и монтаж химического оборудования: учеб. пособие	Л.: Химия, 1981
Л2.4	Каминский С. Л., Смирнов К. М., Жуков В. И., Краснощеков Н. А., Каминский С. Л.	Средства индивидуальной защиты: справочное издание	Л.: Химия, 1989
Л2.5	Черножуков Н. И.	Технология переработки нефти и газа: учебник для вузов	М.: Химия, 1966
Л2.6	Салькова А. Г., Подоплелов Е. В., Щербин С. А., Асламов А. А.	Аппараты нефтехимических, нефтеперерабатывающих и химических производств. Расчет на прочность: учеб.-метод. пособие	Ангарск: АГТА, 2014

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дементьев А. И., Набока В. В.	Программа учебной практики для студентов по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" очной формы обучения.	Ангарск: АНГТУ, 2017

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 154 с. - ISBN 978-5-4387-0693-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1043924		
Э2	Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альфа-М, 2006. - 608 с. ISBN 5-98281-059-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/106863		

Э3	Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств : учебник / В.М. Зимняков, А.А. Курочкин, И.А. Спицын, В.А. Чугунов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 360 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17664 . - ISBN 978-5-16-010566-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1016412
Э4	Схиртладзе, А. Г. Ремонт технологического оборудования: учебник / А. Г. Схиртладзе, В.А. Скрыбин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 352 с. - ISBN 978-5-906923-80-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/944189

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS Moodle
7.3.3.2	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

8.1	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: операционная система Windows 10 Education, Office Professional Plus Education.
8.2	Ауд. 112, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка «Изучение кинетики гравитационного осаждения» – 1 шт.; лабораторная установка «Исследование режимов движения жидкости» – 1 шт.; лабораторная установка «Гидравлические испытания трубопроводов» – 1 шт.; лабораторная установка «Истечение жидкости из насадка» – 1 шт.; учебно-наглядное пособие «Очистка газов» – 1 шт.; лабораторная установка «Изучение процесса ректификации» – 1 шт.; лабораторная установка «Изучение гидродинамики тарельчатых и насадочных колонн» – 1 шт.; учебно-наглядное пособие «Экстракция» – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 2 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 10 шт.; скамья студенческая двухместная – 10 шт.
8.3	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение: операционная система Windows 10 Education, Office Professional Plus Education.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная) включает в себя самостоятельную работу обучающихся и часы на контроль. За обучающимися закрепляется на предприятии руководитель (или руководитель научно-исследовательской работы) и назначается руководитель практики от университета. Обучающиеся посещают консультации руководителя практики от университета, который в зависимости от выбранной тематики назначает обучающимся индивидуальное задание. Образовательные технологии: самостоятельное чтение обучающимися инструктивной, производственной, научной и справочной литературы с последующим использованием полученных знаний в процессе выполнения задач практики, использование интернет-ресурсов с целью информационного обеспечения предметной области. По завершению практики обучающиеся защищают и сдают отчет. По результатам прохождения практики обучающимся выставляется зачет с оценкой.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
рабочая программа практики

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**
Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Форма промежуточной аттестации Зачет с оценкой
Вид практики Производственная
Тип практики Технологическая (проектно-технологическая) практика
Способы проведения выездная
практики стационарная
Объём практики 6 ЗЕ
Продолжительность в 216/ 4
часах/неделях

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
В том числе в форме практ.подготовки	18	18	18	18
Сам. работа	212	212	212	212
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

;кtn, зав.каф. МАХП, Подоплелов Е.В. 

Рецензент(ы):

кtn, I-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А. 

Программа практики

Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кtn., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

1.1	закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении естественнонаучных и профессиональных дисциплин;
1.2	получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, накопление практического опыта ведения самостоятельной работы.

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

2.1	сбор материала для выполнения курсового проекта по дисциплине "Машины и аппараты химических производств";
2.2	закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных занятий по дисциплинам;
2.3	приобретение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП: Б2.О.02(П)	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Механика жидкости и газа
3.1.2	Техническая термодинамика и теплотехника
3.1.3	Технологические коммуникации в химических производствах
3.1.4	Технология конструкционных материалов
3.1.5	Материаловедение
3.1.6	Машинная инженерная графика
3.1.7	Теория механизмов и машин
3.1.8	Учебная практика: Ознакомительная практика
3.1.9	Информационные технологии и программирование
3.1.10	История химического машиностроения
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Измельчение в химической промышленности
3.2.2	Технология машиностроения
3.2.3	Монтаж и ремонт технологического оборудования
3.2.4	Надежность химического оборудования
3.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.7	Производственная практика: Преддипломная практика
3.2.8	Системы управления химико-технологическими процессами
3.2.9	Экономика и управление химическим и нефтеперерабатывающим производством

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии

Знать:

Уровень 1	основное технологическое оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации
Уровень 2	передовой отечественный и зарубежный опыт в области химического машино- и аппаратостроения

Уровень 3	назначение, устройство нового современного технологического оборудования, принципа его работы и правил его эксплуатации
Уметь:	
Уровень 1	пользоваться технической документацией, читать чертежи, схемы и другие документы
Уровень 2	определять эффективность внедрения новой техники и технологий
Уровень 3	осуществлять опытно-конструкторские работы по разработке и внедрению новой техники и технологий
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы с нормативно-технической документацией, читать чертежи, схемы и другие документы
Уровень 2	информацией по перспективным конструкциям новой техники и технологиям
Уровень 3	способностью осуществлять разработку и реализацию планов внедрения новой техники и технологии
ПК-2: Уметь обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования
Уровень 2	мероприятия по повышению надежности технологического оборудования
Уровень 3	методы контроля качества ремонтных работ
Уметь:	
Уровень 1	обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования
Уровень 2	осуществлять контроль технического состояние оборудования
Уровень 3	контролировать полноту и качество работ по техническому обслуживанию технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	навыками разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования
Уровень 2	навыками осуществлять анализ причин отказов оборудования, вести статистику отказов, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования
Уровень 3	навыками осуществлять контроль за выполнением качества монтажа, качества ремонтных работ и обслуживания технологического оборудования
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;	
Знать:	
Уровень 1	основы расчета и конструирования деталей и узлов технологических машин и оборудования
Уровень 2	стандартные методы выполнения прочностных и технологических расчетов машин и оборудования
Уровень 3	техническую документацию по расчету различного технологического оборудования, руководящие документы, ГОСТы по расчету
Уметь:	
Уровень 1	составлять техническое задание на проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования по стандартным методикам
Уровень 2	выбирать и применять стандартные методики по расчету деталей и узлов технологических машин и оборудования
Уровень 3	выполнять проектные и проверочные расчеты деталей и узлов технологических машин и оборудования
Владеть:	

Уровень 1	навыками составлять техническое задание на проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования по стандартным методикам
Уровень 2	навыками работы с руководящими документами, ГОСТами по расчету деталей и узлов технологических машин и оборудования
Уровень 3	навыками выполнения проектного и проверочного расчетов деталей и узлов технологических машин и оборудования по стандартным методикам
ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;	
Знать:	
Уровень 1	основные мероприятия, обеспечивающие надежность элементов машин на стадиях проектирования, изготовления, эксплуатации
Уровень 2	критерии работоспособности технологических машин и оборудования
Уровень 3	методы назначения коэффициентов запаса прочности, при проведении прочностных расчетов; факторы, влияющие на величину коэффициентов запаса прочности
Уметь:	
Уровень 1	ориентироваться в основных положениях и определениях теории надежности
Уровень 2	выполнять проверочные, проектные расчеты, расчеты на допускаемую нагрузку
Уровень 3	выявлять концентраторы напряжений и учитывать их влияние на величину фактического коэффициента запаса прочности
Владеть:	
Уровень 1	теоретическими основами надежности технологического оборудования
Уровень 2	методами расчетов типовых элементов механических приводов на статическую прочность и на сопротивление усталости
Уровень 3	навыками определять концентраторы напряжений в конструкциях подъемно-транспортных машин
ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;	
Знать:	
Уровень 1	области основных метрологических измерений, применяемых в машиностроении
Уровень 2	основы, объекты и типы стандартизации и сертификации
Уровень 3	методы контроля качества технологических машин и оборудования, причины нарушений их работоспособности и мероприятия по предупреждению
Уметь:	
Уровень 1	применять на практике методы контроля качества технологических машин и оборудования
Уровень 2	проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
Уровень 3	осуществлять порядок проведения сертификации, обеспечивая качество продукции
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения методов контроля качества технологических машин и оборудования
Уровень 2	проведения анализа причин нарушений работоспособности технологических машин и оборудования
Уровень 3	навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушения работоспособности технологических машин и оборудования
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
4.1	Знать:
4.1.1	конструкции аппаратов и машин, расположенных по месту прохождения практики;
4.1.2	виды и объемы проводимых ремонтных работ по месту прохождения практики;

4.1.3	перспективное технологическое оборудование, применяемое на промышленных предприятиях.
4.2	Уметь:
4.2.1	работать с технической документацией (конструкторской и технологической) и научной литературой;
4.2.2	выполнять простейшие операции на технологическом оборудовании предприятия;
4.2.3	применять методы проектно-конструкторской работы.
4.3	Владеть:
4.3.1	основными навыками работы с технологическим оборудованием;
4.3.2	навыками проектирования технологического оборудования;
4.3.3	навыками работы с технической и научной литературой;
4.3.4	опытом оформления технической документации.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Общие сведения о состоянии отрасли промышленности /Тема/						
	Общие сведения о состоянии и перспективах развития отрасли промышленности, связанной с темой выпускной квалификационной работы, степень новизны и совершенства оборудования, технологии производства. Роль ученых в развитии описываемого производства, целесообразность проектирования или реконструкции оборудования. /Ср/	4	40	ОПК-11 ОПК-12 ОПК-13 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
	Раздел 2. Основная часть						
2.1	Описание технологического процесса /Тема/						

	Описание технологической схемы процесса, краткая характеристика оборудования. Нормы технологического режима. Контроль производства и управление технологическим процессом. Технологическая документация: технологический регламент, журнал смены. /Ср/	4	40	ОПК-11 ОПК-12 ОПК-13 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
2.2	Оборудование технологического процесса /Тема/						
	Описание конструкций и принципа действия технологического оборудования. Ознакомление с технической документацией: паспорта на технологическое оборудование; результаты толщинометрии, дефектоскопии, инструкции по ремонту, обслуживанию и эксплуатации технологического оборудования. Конструкционный материал. /Ср/	4	40	ОПК-11 ОПК-12 ОПК-13 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
2.3	Ремонт технологического оборудования. Технология изготовления деталей и узлов технологического оборудования /Тема/						
	Система технического обслуживания и ремонта оборудования. Виды ремонтов, объемы ремонтов. Технология изготовления деталей и узлов технологического оборудования. /Ср/	4	40	ОПК-11 ОПК-12 ОПК-13 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.4 Э4	0	Защита отчета
	Раздел 3. Заключение						

3.1	Пути повышения эффективности работы технологического оборудования /Тема/						
	Перспективы модернизации и реконструкции технологического оборудования. Рекомендации по повышению эффективности работы технологического оборудования. /Ср/	4	22	ОПК-11 ОПК-12 ОПК-13 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
	Оформление отчета по практике /Ср/	4	30	ОПК-11 ОПК-12 ОПК-13 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Защита отчета
	/ЗачётСОц/	4	4	ОПК-11 ОПК-12 ОПК-13 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Защита отчета

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. План развития предприятия;
2. Ассортимент выпускаемой продукции, технологическая схема производства и физико-химическая сущность происходящего процесса, расходы сырья, топлива, энергии, воды и т.д.;
3. Конструкции аппаратов и машин и их главных узлов (особое внимание следует обратить на реконструируемые или модернизируемые конструкции);
4. Правила эксплуатации действующего оборудования, инструкции по эксплуатации;
5. Насосно-компрессорное оборудование, регулирующие устройства и контроль производственных процессов;
6. Анализ работы оборудования цеха (установки), недостатки конструкций машин и аппаратов, мероприятия по их устранению, причины износа, поломки методы ремонта отдельных деталей и узлов машин (аппаратов);
7. Коррозия и методы борьбы с ней, физико-механические свойства конструкционных материалов и антикоррозионных покрытий, набивочные материалы;
8. Планируемая и фактическая продолжительность эксплуатации оборудования, контроль за состоянием аппарата (машины) и его узлов в процессе эксплуатации, общее техническое состояние и комплектность оборудования на сегодняшний день;
9. Управление технологическим процессом, использование компьютерной техники на предприятии;
10. Работа конструкторского бюро (отдела, группы) при заводе;
11. Система конструкторской документации;
12. Методика расчета и конструирования основных узлов машин и аппаратов;
13. Методика расчета экономической эффективности новой техники;
14. Стандартизация и управление качеством на предприятии;
15. Организация своего рабочего места, недостатки, предложения для перспективного развития;
16. Промышленная экология, предложения по совершенствованию узлов герметизации технологического оборудования;

17. Задачи механической службы;
18. Структура организации и управления ремонтно-механических служб предприятия, положение о главном механике и отделе главного механика;
17. Организация службы планово-предупредительного ремонта (ППР);
18. Нормативные документы службы ППР, планирование ППР, методика организации периодичности проведения ремонтов и замен технических устройств;
19. Подготовка оборудования к проведению ремонтных работ, правила проведения сварочных работ при ремонте, приемка оборудования после ремонта;
20. Ремонт основных типов химического оборудования, ремонт колонных (насадочных и тарельчатых) аппаратов, печей и сушилок, ремонт насосов, центрифуг, фильтров;
21. Служба ЗИП (запасные части, инструменты, приборы), планирование ЗИП;
22. Ремонтно-механический цех, его структура, планирование работ, документация для сдачи оборудования в ремонт, прием оборудования из ремонта в эксплуатацию и испытание.

6.2. Темы письменных работ

Материалы отчета используются для написания курсового проекта по дисциплине "Машины и аппараты химических производств" и выпускной квалификационной работы. Примерные темы выпускных квалификационных работ: "Реконструкция установки для получения товарных масел", "Реконструкция ректификационной колонны для процесса отбензинивания керосиновой фракции", "Реконструкция поршневого компрессора фирмы «Шварцкопф» (ц. 19/47, Химический завод, АО «АНХК») с целью повышения эффективности работы", "Реконструкция узла абсорбции хлора в производстве дихлорэтана", "Реконструкция установки для производства битума", "Реконструкция установки для приготовления раствора полиакриламида", "Реконструкция установки дегазации отделения остатков нефтяных фракций от пластовой воды", "Реконструкция реактора гидроочистки бензина".

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Защита отчета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Жуков Э. Л., Козарь И. И., Мурашкин С. Л., Розовский Б. Я., Дегтярев В. В., Соловейчик А. М., Мурашкин С. Л.	Технология машиностроения: учеб. пособие: в 2-х кн.	М.: Высш. шк., 2005
Л1.2	Михалёв М. Ф., Третьяков Н. П., Мишельченко А. И., Зобнин В. В., Михалев М. Ф.	Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи: учеб. пособие	М.: ООО "Торгово-Издательский Дом "АРИС", 2010

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Поникаров И. И., Перелыгин О. А., Доронин В. Н., Гайнуллин М. Г.	Машины и аппараты химических производств: учебник	М.: Машиностроение, 1989

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Поникаров И. И., Поникаров С. И., Рачковский С. В.	Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учеб. пособие	М.: Альфа-М, 2008
Л2.3	Щербин С. А., Семенов И. А., Щербина Н. А.	Машины для нагнетания жидкостей и газов: учеб. пособие	Ангартск: АГТА, 2009
Л2.4	Ермаков В. И., Шейн В. С.	Ремонт и монтаж химического оборудования: учеб. пособие	Л.: Химия, 1981
Л2.5	Салькова А. Г., Подоплелов Е. В., Щербин С. А., Асламов А. А.	Аппараты нефтехимических, нефтеперерабатывающих и химических производств. Расчет на прочность: учеб.-метод. пособие	Ангартск: АГТА, 2014

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 154 с. - ISBN 978-5-4387-0693-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1043924
Э2	Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альфа-М, 2006. - 608 с. ISBN 5-98281-059-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/106863
Э3	Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств : учебник / В.М. Зимняков, А.А. Курочкин, И.А. Спицын, В.А. Чуинов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 360 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17664 . - ISBN 978-5-16-010566-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1016412
Э4	Схиртладзе, А. Г. Ремонт технологического оборудования: учебник / А. Г. Схиртладзе, В.А. Скрыбин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 352 с. - ISBN 978-5-906923-80-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/944189

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Ansys Discovery Live Student [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	ANSYS Academic Teaching CFD [Договор № 643-2013-ОИ от 09.07.2013]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	Техэксперт
7.3.2.5	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX

7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS Moodle
7.3.3.2	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

8.1	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.2	Ауд. 112, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка «Изучение кинетики гравитационного осаждения» – 1 шт.; лабораторная установка «Исследование режимов движения жидкости» – 1 шт.; лабораторная установка «Гидравлические испытания трубопроводов» – 1 шт.; лабораторная установка «Истечение жидкости из насадка» – 1 шт.; учебно-наглядное пособие «Очистка газов» – 1 шт.; лабораторная установка «Изучение процесса ректификации» – 1 шт.; лабораторная установка «Изучение гидродинамики тарельчатых и насадочных колонн» – 1 шт.; учебно-наглядное пособие «Экстракция» – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 2 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 10 шт.; скамья студенческая двухместная – 10 шт.
8.3	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

Практика включает в себя самостоятельную работу обучающихся и часы на контроль. За обучающимися закрепляется на предприятии руководитель и назначается руководитель практики от университета. Обучающиеся посещают консультации руководителя практики от университета, который в зависимости от выбранной тематики назначает обучающимся индивидуальное задание. Образовательные технологии: самостоятельное чтение обучающимися инструктивной, производственной, научной и справочной литературы с последующим использованием полученных знаний в процессе выполнения задач практики, использование интернет-ресурсов с целью информационного обеспечения предметной области. По завершению практики обучающиеся защищают и сдают отчет. По результатам прохождения практики обучающимся выставляется зачет с оценкой.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. И.В. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Производственная практика: Преддипломная практика
рабочая программа практики

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**
Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Форма промежуточной аттестации Зачет с оценкой
Вид практики Производственная
Тип практики Преддипломная практика
Способы проведения выездная
практики стационарная
Объём практики 9 ЗЕ
Продолжительность в 324/ 6
часах/неделях

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
В том числе в форме практ.подготовки	18	18	18	18
Сам. работа	320	320	320	320
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	324	324	324	324

Программу составил(и):

к.тн, зав.каф. МАХП, Подоплелов Е.В. 

Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А. 

Программа практики

Производственная практика: Преддипломная практика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

1.1	Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной. Преддипломная практика является составной частью образовательной программы, обеспечивающей закрепление обучающимися получаемых теоретических знаний, а также получение практических умений и навыков непосредственно на химических и нефтехимических предприятиях. В процессе прохождения преддипломной практики обучающиеся собирают материал для выполнения выпускной квалификационной работы.

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

2.1	сбор практического материала для подготовки выпускной квалификационной работы;
2.2	закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных занятий по дисциплинам;
2.3	приобретение и развитие профессиональных умений и навыков;
2.4	изучение конструкций оборудования по теме работы и технологических основ его проектирования;
2.5	анализ организации труда в цехе и на предприятии в целом, обеспечивающую рациональную расстановку персонала и полную загрузку проектируемого оборудования;
2.6	ознакомление с функциональной структурой и информационным обеспечением, основными принципами работы автоматизированных систем управления;
2.7	определение мероприятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности и охране окружающей среды;
2.8	технико-экономическое обоснование создания нового (модернизации или реконструкции действующего) объекта проектирования.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП:	Б2.О.03(Пд)
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Машины и аппараты химических производств
3.1.2	Технология машиностроения
3.1.3	Компьютерное проектирование оборудования отрасли
3.1.4	Безопасность жизнедеятельности
3.1.5	Процессы и аппараты химической технологии
3.1.6	Подъемно-транспортные механизмы
3.1.7	Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии
3.1.8	Механика жидкости и газа
3.1.9	Техническая термодинамика и теплотехника
3.1.10	Технологические коммуникации в химических производствах
3.1.11	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли
3.1.12	Общая химическая технология
3.1.13	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
3.1.14	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.15	Системы искусственного интеллекта
3.1.16	Технология конструкционных материалов
3.1.17	Материаловедение
3.1.18	Машинная инженерная графика
3.1.19	Сопротивление материалов

3.1.20	Теория механизмов и машин
3.1.21	Учебная практика: Ознакомительная практика
3.1.22	Информационные технологии и программирование
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Практика ориентирована на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности необходимых при подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена, а также при защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-8: Способен контролировать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управлять ими

Знать:	
Уровень 1	параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий
Уровень 2	виды и причины брака при изготовлении машиностроительных изделий
Уровень 3	технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий
Уметь:	
Уровень 1	выявлять причины брака при изготовлении машиностроительных изделий
Уровень 2	выявлять технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий
Уровень 3	оформлять документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий
Владеть:	
Уровень 1	способностью выявлять причины брака при изготовлении машиностроительных изделий
Уровень 2	основными принципами работы в CAD-системах
Уровень 3	способностью контролировать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий

ПК-7: Способен разрабатывать с использованием CAD- систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий

Знать:	
Уровень 1	технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям
Уровень 2	основные методы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям; основные технологические свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий
Уровень 3	типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий
Уметь:	
Уровень 1	выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям
Уровень 2	использовать CAD-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки
Уровень 3	выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий
Владеть:	
Уровень 1	способностью определения типа производства машиностроительных изделий

Уровень 2	способностью выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий
Уровень 3	способностью разрабатывать с использованием CAD- систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий
ПК-6: Способен обеспечивать технологичность конструкций машиностроительных изделий	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы работы в современных CAD-системах
Уровень 2	нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности
Уровень 3	основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий
Уметь:	
Уровень 1	использовать CAD-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий
Уровень 2	разрабатывать с применением CAD-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий
Уровень 3	рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий
Владеть:	
Уровень 1	способностью анализировать с применением CAD-систем технологичность конструкции машиностроительных изделий
Уровень 2	способностью качественной и количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий
Уровень 3	способностью разработки с применением CAD-систем предложений по повышению технологичности машиностроительных изделий
ПК-5: Проведение опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	
Знать:	
Уровень 1	отечественный и международный опыт в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	методы разработки технической документации
Уровень 3	методы и средства планирования и организации опытно-конструкторских разработок
Уметь:	
Уровень 1	применять методы анализа научно-технической информации
Уровень 2	методы разработки технической документации
Уровень 3	оформлять результаты опытно-конструкторских работ
Владеть:	
Уровень 1	способностью проведения маркетинговых исследований научно-технической информации
Уровень 2	способностью сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	способностью проведения опытно-конструкторских разработок в области химического машино- и аппаратостроения
ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;	
Знать:	
Уровень 1	области основных метрологических измерений, применяемых в машиностроении
Уровень 2	основы, объекты и типы стандартизации и сертификации
Уровень 3	методы контроля качества технологических машин и оборудования, причины нарушений их работоспособности и мероприятия по предупреждению

Уметь:	
Уровень 1	применять на практике методы контроля качества технологических машин и оборудования
Уровень 2	проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
Уровень 3	осуществлять порядок проведения сертификации, обеспечивая качество продукции
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения методов контроля качества технологических машин и оборудования
Уровень 2	проведения анализа причин нарушений работоспособности технологических машин и оборудования
Уровень 3	навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушения работоспособности технологических машин и оборудования
ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	
Знать:	
Уровень 1	назначение основного технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	конструкции, преимущества и недостатки основного технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	перспективные и современные конструкции технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
Уметь:	
Уровень 1	анализировать технологические процессы и режимы работы технологического оборудования
Уровень 2	выбирать конструкции машин и аппаратов для определенного технологического процесса
Уровень 3	ориентироваться в современных конструкциях технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
Владеть:	
Уровень 1	навыками анализировать технологические процессы и режимы работы технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	навыками подбора конструкций машин и аппаратов для определенного технологического процесса
Уровень 3	навыками оптимизации режимов работы технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
ОПК-8: Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении;	
Знать:	
Уровень 1	методологические основы систем планирования на предприятии
Уровень 2	перечень основных затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Уровень 3	методы и способы оценки затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Уметь:	
Уровень 1	планировать и рассчитывать издержки производства
Уровень 2	использовать методы анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Уровень 3	проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении

Владеть:	
Уровень 1	навыками применения основных методов производственно-экономического планирования деятельности предприятия
Уровень 2	методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Уровень 3	навыками проведения анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	структуру предприятия, функции его подразделений, их взаимосвязь и подчиненность, виды и назначение выпускаемой предприятием продукции;
4.1.2	виды сырья;
4.1.3	используемое технологическое оборудование, инструмент и оснастку;
4.1.4	формы, методы и средства контроля;
4.1.5	методы и средства автоматизации;
4.1.6	методы и средства выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;
4.1.7	методы транспортирования изделий в процессе их изготовления;
4.1.8	используемые транспортные и грузоподъемные средства;
4.1.9	способы удаления отходов производства;
4.1.10	организацию обеспечения жизнедеятельности на производстве.
4.2	Уметь:
4.2.1	работать с технической документацией (конструкторской и технологической);
4.2.2	выполнять простейшие операции на технологическом оборудовании предприятия;
4.2.3	применять методы проектно-конструкторской работы;
4.2.4	применять компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации;
4.2.5	использовать приемы, методы и способы обработки информации технологического и научного характера.
4.3	Владеть:
4.3.1	навыками работы с технической документацией (паспорта на оборудование, чертежи, технологический регламент и т.д.);
4.3.2	навыками решения конкретных технико-экономических задач в области конструкторско-технологического обеспечения химических производств;
4.3.3	навыками применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения химических производств;
4.3.4	навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Общие сведения о предлагаемой реконструкции технологического оборудования по теме выпускной квалификационной работы. /Тема/						

	Общие сведения по предлагаемому усовершенствованию технологического оборудования по теме выпускной квалификационной работы. Целесообразность предлагаемой реконструкции или разработки нового оборудования для технологического процесса по теме выпускной квалификационной работы. Состояние и перспективы развития отрасли промышленности, связанной с темой выпускной квалификационной работы, степень новизны и совершенства оборудования, технологии производства. Роль ученых в развитии описываемого производства. Сбор материала для ВКР, подготовка и написание отчета по преддипломной практике. /Ср/	5	120	ОПК-8 ОПК-9 ОПК-11 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
	Раздел 2. Основная часть						
2.1	Описание технологического процесса и оборудования по теме выпускной квалификационной работы. /Тема/						

	Приводится описание технологической схемы процесса, краткая характеристика оборудования; нормы технологического режима; контроль производства и управление технологическим процессом; система технического обслуживания и ремонта оборудования; безопасная эксплуатация производства; охрана окружающей среды; предложения по совершенствованию технологического процесса, модернизации оборудования или реконструкции производства. Сбор материала для ВКР, подготовка и написание отчета по преддипломной практике. /Ср/	5	120	ОПК-8 ОПК-9 ОПК-11 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
	Раздел 3. Заключение						
3.1	Пути повышения эффективности работы технологического оборудования /Тема/						
	Конкретные результаты проделанной работы, основные достоинства предлагаемого варианта реконструкции или модернизации технологического оборудования. Технико-экономическое обоснование принятых технических решений связанных с реконструкции технологического оборудования. Сбор материала для ВКР, подготовка и написание отчета по преддипломной практике. /Ср/	5	80	ОПК-8 ОПК-9 ОПК-11 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета

	/ЗачётСОц/	5	4	ОПК-8 ОПК-9 ОПК-11 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Защита отчета

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Общие сведения о состоянии и перспективах развития отрасли промышленности, связанной с темой отчета по практике;
2. Степень новизны и совершенства оборудования, технологии производства;
3. Роль ученых в развитии описываемого производства;
4. Целесообразность проектирования или реконструкции оборудования;
5. Описание технологической схемы (участка) на котором расположено технологическое оборудование по теме выпускной квалификационной работы;
6. Насосно-компрессорного оборудования технологического процесса;
7. Пути повышения эффективности технологического оборудования процесса;
8. Остаточный ресурс технологического оборудования по теме выпускной квалификационной работы;
9. Методы технической диагностика технологического оборудования по теме выпускной квалификационной работы;
10. Обоснование предлагаемых технических решений по теме выпускной квалификационной работы;
11. Назначение чертежа общего вида реконструируемого аппарата или машины – дать полное представление о конструкции машины (аппарата), ее размерах, взаимной связи сборочных единиц, о местах присоединения к фундаменту или к другой конструкции, о форме и габаритах изделия в целом;
12. Принцип действия реконструируемого аппарата или машины;
13. Характеристика рабочей среды в аппарате или машине, ее состав;
14. Рабочие условия процесса в разрабатываемом аппарате или машине (давление, температура, скорость движения среды, наличие абразивных компонентов);
15. Конструктивные особенности разрабатываемого аппарата (машины) и их возможное влияние на развитие коррозионных процессов;
16. Конструкционный материал для изготовления деталей и узлов технологического оборудования по теме выпускной квалификационной работы;
17. Периодичность и виды ремонтов технологического оборудования по теме выпускной квалификационной работы;
18. Условия сдачи аппарата (машины) в эксплуатацию и инструкция по испытанию и пуску;
19. Монтаж (демонтаж) сборочных единиц проектируемого или реконструируемого технологического оборудования по теме выпускной квалификационной работы;
20. Отечественные и зарубежные конструкции оборудования для выполнения процесса по теме выпускной квалификационной работы;
21. Структура ремонтной службы на предприятии (в цехе);
22. Техничко-экономическое обоснование проектируемого или реконструируемого технологического оборудования по теме выпускной квалификационной работы;
23. Индивидуальные вопросы по собранной технической документации и технико-экономическому обоснованию принятых технических решений;
24. Важнейшие технико-экономические показатели и основные выводы о новизне и практическом значении отчета по практике.

6.2. Темы письменных работ

Материалы отчета используются для написания выпускной квалификационной работы. Примерные темы выпускных квалификационных работ: "Реконструкция установки для получения товарных масел", "Реконструкция ректификационной колонны для процесса отбензинивания керосиновой

фракции", "Реконструкция поршневого компрессора фирмы «Шварцкопф» (ц. 19/47, Химический завод, АО «АНХК») с целью повышения эффективности работы", "Реконструкция узла абсорбции хлора в производстве дихлорэтана", "Реконструкция установки для производства битума", "Реконструкция установки для приготовления раствора полиакриламида", "Реконструкция установки дегазации отделения остатков нефтяных фракций от пластовой воды", "Реконструкция реактора гидроочистки бензина".

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Защита отчета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Жуков Э. Л., Козарь И. И., Мурашкин С. Л., Розовский Б. Я., Дегтярев В. В., Соловейчик А. М., Мурашкин С. Л.	Технология машиностроения: учеб. пособие: в 2-х кн.	М.: Высш. шк., 2005
Л1.2	Михалёв М. Ф., Третьяков Н. П., Мильченко А. И., Зобнин В. В., Михалев М. Ф.	Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи: учеб. пособие	М.: ООО "Торгово-Издательский Дом "АРИС", 2010

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Поникаров И. И., Перелыгин О. А., Доронин В. Н., Гайнуллин М. Г.	Машины и аппараты химических производств: учебник	М.: Машиностроение, 1989
Л2.2	Поникаров И. И., Поникаров С. И., Рачковский С. В.	Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учеб. пособие	М.: Альфа-М, 2008
Л2.3	Щербин С. А., Семенов И. А., Щербина Н. А.	Машины для нагнетания жидкостей и газов: учеб. пособие	Ангартск: АГТА, 2009
Л2.4	Ермаков В. И., Шеин В. С.	Ремонт и монтаж химического оборудования: учеб. пособие	Л.: Химия, 1981
Л2.5	Салькова А. Г., Подоплелов Е. В., Щербин С. А., Асламов А. А.	Аппараты нефтехимических, нефтеперерабатывающих и химических производств. Расчет на прочность: учеб.-метод. пособие	Ангартск: АГТА, 2014

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 154 с. - ISBN 978-5-4387-0693-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1043924

Э2	Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альфа-М, 2006. - 608 с. ISBN 5-98281-059-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/106863
Э3	Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств : учебник / В.М. Зимняков, А.А. Курочкин, И.А. Спицын, В.А. Чугунов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 360 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17664 . - ISBN 978-5-16-010566-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1016412
Э4	Схиртладзе, А. Г. Ремонт технологического оборудования: учебник / А. Г. Схиртладзе, В.А. Скрыбин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 352 с. - ISBN 978-5-906923-80-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/944189
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Scilab v.6.1.0 [Стандартная общественная лицензия GPL]
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.6	Ansys Discovery Live Student [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	ANSYS Academic Teaching CFD [Договор № 643-2013-ОИ от 09.07.2013]
7.3.1.8	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.9	Zoom [Лицензия Freemium]
7.3.1.10	Mathcad Education - University Edition [Договор № П-081/2020 от 08.12.2020]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	Техэксперт
7.3.2.5	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS Moodle
7.3.3.2	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

8.1	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.

8.2	Ауд. 112, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка “Изучение кинетики гравитационного осаждения” – 1 шт.; лабораторная установка “Исследование режимов движения жидкости” – 1 шт.; лабораторная установка “Гидравлические испытания трубопроводов” – 1 шт.; лабораторная установка “Истечение жидкости из насадка” – 1 шт.; учебно-наглядное пособие “Очистка газов” – 1 шт.; лабораторная установка “Изучение процесса ректификации” – 1 шт.; лабораторная установка “Изучение гидродинамики тарельчатых и насадочных колонн” – 1 шт.; учебно-наглядное пособие “Экстракция” – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 2 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 10 шт.; скамья студенческая двухместная – 10 шт.
8.3	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

Практика включает в себя самостоятельную работу обучающихся и часы на контроль. За обучающимися закрепляется на предприятии руководитель и назначается руководитель практики от университета. Обучающиеся посещают консультации руководителя практики от университета, который в зависимости от выбранной тематики назначает обучающимся индивидуальное задание. Образовательные технологии: самостоятельное чтение обучающимися инструктивной, производственной, научной и справочной литературы с последующим использованием полученных знаний в процессе выполнения задач практики, использование интернет-ресурсов с целью информационного обеспечения предметной области. По завершению практики обучающиеся защищают и сдают отчет. По результатам прохождения практики обучающимся выставляется зачет с оценкой.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2025 г.

И.И. Истомина

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72

в том числе:

аудиторные занятия 9

самостоятельная работ 36

Виды контроля на курсах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	9	9	9	9
Итого ауд.	9	9	9	9
Контактная работа	9	9	9	9
Сам. работа	36	36	36	36
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн, зав.каф. МАХП, Подоплелов Е.В.



Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.;



Рабочая программа дисциплины

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

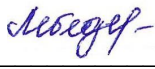
составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование и демонстрация обучающимися знаний и умений, приобретаемых ими в результате освоения теоретических и практических дисциплин, выработка практических навыков, способствующих комплексному формированию общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, расширение кругозора и научной эрудиции, в том числе в смежных областях знаний, выработка устойчивых навыков самостоятельной исследовательской и проектно-конструкторской работы, подготовка к будущей профессиональной деятельности.

2. ЗАДАЧИ

2.1	приобретение и совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности;
2.2	накопление опыта научной деятельности, а также овладение умениями изложения полученных научных результатов в виде отчетов, публикаций, докладов;
2.3	формирование навыков участия в научно-исследовательских проектах;
2.4	формирование навыков участия в проектно-конструкторских работах.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б3.О.01	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Экономика и управление химическим и нефтеперерабатывающим производством
3.1.2	Машины и аппараты химических производств
3.1.3	Технология машиностроения
3.1.4	Измельчение в химической промышленности
3.1.5	Компьютерное проектирование оборудования отрасли
3.1.6	Экология
3.1.7	Безопасность жизнедеятельности
3.1.8	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли
3.1.9	Процессы и аппараты химической технологии
3.1.10	Управление персоналом
3.1.11	Экономика
3.1.12	Общая химическая технология
3.1.13	Подъемно-транспортные механизмы
3.1.14	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
3.1.15	Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии
3.1.16	Элективные курсы по физической культуре и спорту
3.1.17	Введение в информационные технологии
3.1.18	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.19	Механика жидкости и газа
3.1.20	Системы искусственного интеллекта
3.1.21	Техническая термодинамика и теплотехника
3.1.22	Технологические коммуникации в химических производствах
3.1.23	Технология конструкционных материалов
3.1.24	Культурология
3.1.25	Материаловедение
3.1.26	Машинная инженерная графика
3.1.27	Сопротивление материалов

3.1.28	Теория механизмов и машин
3.1.29	Учебная практика: Ознакомительная практика
3.1.30	Иностранный язык
3.1.31	Русский язык
3.1.32	Информационные технологии и программирование
3.1.33	История (история России, всеобщая история)
3.1.34	Физическая культура и спорт
3.1.35	История химического машиностроения
3.1.36	Правоведение
3.1.37	Психология
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-8: Способен контролировать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управлять ими	
Знать:	
Уровень 1	параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий
Уровень 2	виды и причины брака при изготовлении машиностроительных изделий
Уровень 3	технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий
Уметь:	
Уровень 1	выявлять причины брака при изготовлении машиностроительных изделий
Уровень 2	выявлять технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий
Уровень 3	оформлять документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий
Владеть:	
Уровень 1	способностью выявлять причины брака при изготовлении машиностроительных изделий
Уровень 2	основными принципами работы в CAD-системах
Уровень 3	способностью контролировать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий
ПК-7: Способен разрабатывать с использованием CAD- систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий	
Знать:	
Уровень 1	технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям
Уровень 2	основные методы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям; основные технологические свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий
Уровень 3	типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий
Уметь:	
Уровень 1	выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям
Уровень 2	использовать CAD-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий, влияющих на выбор метода получения исходной

	заготовки
Уровень 3	выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий
Владеть:	
Уровень 1	способностью определения типа производства машиностроительных изделий
Уровень 2	способностью выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий
Уровень 3	способностью разрабатывать с использованием CAD- систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий
ПК-6: Способен обеспечивать технологичность конструкций машиностроительных изделий	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы работы в современных CAD-системах
Уровень 2	нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности
Уровень 3	основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий
Уметь:	
Уровень 1	использовать CAD-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий
Уровень 2	разрабатывать с применением CAD-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий
Уровень 3	рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий
Владеть:	
Уровень 1	способностью анализировать с применением CAD-систем технологичность конструкции машиностроительных изделий
Уровень 2	способностью качественной и количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий
Уровень 3	способностью разработки с применением CAD-систем предложений по повышению технологичности машиностроительных изделий
ПК-5: Проведение опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	
Знать:	
Уровень 1	отечественный и международный опыт в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	методы разработки технической документации
Уровень 3	методы и средства планирования и организации опытно-конструкторских разработок
Уметь:	
Уровень 1	применять методы анализа научно-технической информации
Уровень 2	методы разработки технической документации
Уровень 3	оформлять результаты опытно-конструкторских работ
Владеть:	
Уровень 1	способностью проведения маркетинговых исследований научно-технической информации
Уровень 2	способностью сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	способностью проведения опытно-конструкторских разработок в области химического машино- и аппаратостроения
ПК-4: Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии	
Знать:	
Уровень 1	основное технологическое оборудование процессов, принципы его работы и правила

	технической эксплуатации
Уровень 2	передовой отечественный и зарубежный опыт в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	назначение, устройство нового современного технологического оборудования, принципа его работы и правил его эксплуатации
Уметь:	
Уровень 1	пользоваться технической документацией, читать чертежи, схемы и другие документы
Уровень 2	определять эффективность внедрения новой техники и технологий
Уровень 3	осуществлять опытно-конструкторские работы по разработке и внедрению новой техники и технологий
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы с нормативно-технической документацией, читать чертежи, схемы и другие документы
Уровень 2	информацией по перспективным конструкциям новой техники и технологиям
Уровень 3	способностью осуществлять разработку и реализацию планов внедрения новой техники и технологии
ПК-3: Уметь формировать планы проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения	
Знать:	
Уровень 1	законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы организации по вопросам эксплуатации технологического оборудования
Уровень 2	нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений
Уровень 3	передовой отечественный и зарубежный опыт по применению современного технологического оборудования, новых методов ремонта и механизации
Уметь:	
Уровень 1	планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования
Уровень 2	проводить расчеты требуемого ремонтного фонда
Уровень 3	формировать планы проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования
Владеть:	
Уровень 1	навыками формирования годового графика работ по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования
Уровень 2	навыками расчета ремонтного фонда
Уровень 3	способностью внедрения современных систем мониторинга технического состояния технологического оборудования технологических установок
ПК-2: Уметь обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования
Уровень 2	мероприятия по повышению надежности технологического оборудования
Уровень 3	методы контроля качества ремонтных работ
Уметь:	
Уровень 1	обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования
Уровень 2	осуществлять контроль технического состояния оборудования
Уровень 3	контролировать полноту и качество работ по техническому обслуживанию

	технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	навыками разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования
Уровень 2	навыками осуществлять анализ причин отказов оборудования, вести статистику отказов, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования
Уровень 3	навыками осуществлять контроль за выполнением качества монтажа, качества ремонтных работ и обслуживания технологического оборудования
ПК-1: Уметь разрабатывать сетевые графики ремонтных работ, устанавливать взаимосвязанные работы, определять необходимые ресурсы (трудоемкость) проведения ремонтных работ	
Знать:	
Уровень 1	нормативно-методические материалы по организации проведения ремонтных работ оборудования
Уровень 2	правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уровень 3	техническую документацию, оформляемую для проведения ремонтных работ
Уметь:	
Уровень 1	планировать мероприятия по проведению ремонтных работ
Уровень 2	составлять сетевые графики ремонтных работ
Уровень 3	обеспечивать работы по ремонту и модернизации технологического оборудования, осуществлять контроль качества, составлять техническую документацию для проведения ремонтных работ
Владеть:	
Уровень 1	навыками планирования мероприятий по проведению ремонтных работ
Уровень 2	навыками составления сетевых графиков проведения ремонтных работ
Уровень 3	навыками составления ведомостей дефектов и спецификаций на ремонтные работы
ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	
Знать:	
Уровень 1	выбранный язык программирования
Уровень 2	особенности программирования и среды программирования
Уровень 3	основные алгоритмы применительно к задачам моделирования и расчета типовых узлов машин и механизмов
Уметь:	
Уровень 1	выбирать и обосновывать программные средства для решения практических задач
Уровень 2	применять программные средства для решения практических задач
Уровень 3	писать программный код на выбранном языке программирования для реализации задач моделирования и расчета типовых узлов машин и механизмов
Владеть:	
Уровень 1	навыками ориентироваться в современных программных средствах для решения практических задач
Уровень 2	навыками использования программных средств для решения практических задач
Уровень 3	навыками разработки программ на выбранном языке программирования для реализации задач моделирования и расчета типовых узлов машин и механизмов
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;	
Знать:	
Уровень 1	основы расчета и конструирования деталей и узлов технологических машин и

	оборудования
Уровень 2	стандартные методы выполнения прочностных и технологических расчетов машин и оборудования
Уровень 3	техническую документацию по расчету различного технологического оборудования, руководящие документы, ГОСТы по расчету
Уметь:	
Уровень 1	составлять техническое задание на проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования по стандартным методикам
Уровень 2	выбирать и применять стандартные методики по расчету деталей и узлов технологических машин и оборудования
Уровень 3	выполнять проектные и проверочные расчеты деталей и узлов технологических машин и оборудования
Владеть:	
Уровень 1	навыками составлять техническое задание на проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования по стандартным методикам
Уровень 2	навыками работы с руководящими документами, ГОСТами по расчету деталей и узлов технологических машин и оборудования
Уровень 3	навыками выполнения проектного и проверочного расчетов деталей и узлов технологических машин и оборудования по стандартным методикам
ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;	
Знать:	
Уровень 1	основные мероприятия, обеспечивающие надежность элементов машин на стадиях проектирования, изготовления, эксплуатации
Уровень 2	критерии работоспособности технологических машин и оборудования
Уровень 3	методы назначения коэффициентов запаса прочности, при проведении прочностных расчетов; факторы, влияющие на величину коэффициентов запаса прочности
Уметь:	
Уровень 1	ориентироваться в основных положениях и определениях теории надежности
Уровень 2	выполнять проверочные, проектные расчеты, расчеты на допускаемую нагрузку
Уровень 3	выявлять концентраторы напряжений и учитывать их влияние на величину фактического коэффициента запаса прочности
Владеть:	
Уровень 1	теоретическими основами надежности технологического оборудования
Уровень 2	методами расчетов типовых элементов механических приводов на статическую прочность и на сопротивление усталости
Уровень 3	навыками определять концентраторы напряжений в конструкциях подъемно-транспортных машин
ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;	
Знать:	
Уровень 1	области основных метрологических измерений, применяемых в машиностроении
Уровень 2	основы, объекты и типы стандартизации и сертификации
Уровень 3	методы контроля качества технологических машин и оборудования, причины нарушений их работоспособности и мероприятия по предупреждению
Уметь:	
Уровень 1	применять на практике методы контроля качества технологических машин и оборудования
Уровень 2	проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

Уровень 3	осуществлять порядок проведения сертификации, обеспечивая качество продукции
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения методов контроля качества технологических машин и оборудования
Уровень 2	проведения анализа причин нарушений работоспособности технологических машин и оборудования
Уровень 3	навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушения работоспособности технологических машин и оборудования
ОПК-10: Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;	
Знать:	
Уровень 1	нормативную базу в области обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
Уровень 2	методы обеспечения производственной и экологической безопасности жизнедеятельности персонала
Уровень 3	средства обеспечения производственной и экологической безопасности жизнедеятельности персонала
Уметь:	
Уровень 1	обеспечивать соблюдение требований промышленной, пожарной безопасности труда
Уровень 2	обеспечивать соблюдение требований экологической безопасности труда
Уровень 3	обеспечивать соблюдение требований к охране труда на нефтехимическом производстве
Владеть:	
Уровень 1	практическим опытом расчета технологических характеристик по обеспечению экологических норм и правил на рабочих местах
Уровень 2	практическим опытом контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
Уровень 3	практическим опытом расчета технологических характеристик по обеспечению санитарных норм и правил на рабочих местах
ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	
Знать:	
Уровень 1	назначение основного технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	конструкции, преимущества и недостатки основного технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	перспективные и современные конструкции технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
Уметь:	
Уровень 1	анализировать технологические процессы и режимы работы технологического оборудования
Уровень 2	выбирать конструкции машин и аппаратов для определенного технологического процесса
Уровень 3	ориентироваться в современных конструкциях технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
Владеть:	
Уровень 1	навыками анализировать технологические процессы и режимы работы технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	навыками подбора конструкций машин и аппаратов для определенного технологического процесса
Уровень 3	навыками оптимизации режимов работы технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения

ОПК-8: Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении;	
Знать:	
Уровень 1	методологические основы систем планирования на предприятии
Уровень 2	перечень основных затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Уровень 3	методы и способы оценки затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Уметь:	
Уровень 1	планировать и рассчитывать издержки производства
Уровень 2	использовать методы анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Уровень 3	проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения основных методов производственно-экономического планирования деятельности предприятия
Уровень 2	методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Уровень 3	навыками проведения анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;	
Знать:	
Уровень 1	закономерности и основы применения экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Уровень 2	основные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий
Уровень 3	современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий
Уметь:	
Уровень 1	критически воспринимать, анализировать и оценивать информацию, факторы и механизмы применения экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Уровень 2	применять основные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Уровень 3	применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Владеть:	
Уровень 1	навыками анализа причинно-следственных связей и применения экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Уровень 2	навыками применения основных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Уровень 3	навыками применения современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	

Знать:	
Уровень 1	базовые положения теории информации и ее обработки, методы математического моделирования, методологию поиска информации в сети Интернет
Уровень 2	основные методы теории информации и ее обработки, методы математического моделирования; методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных
Уровень 3	методы теории информации и ее обработки, методы математического моделирования, основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности, методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных
Уметь:	
Уровень 1	создавать информационные ресурсы глобальных сетей
Уровень 2	решать стандартные задачи на основе информационной библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
Уровень 3	использовать методы математического моделирования при решении стандартных задач профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	навыком поиска научно-технической информации в сети Интернет
Уровень 2	навыками обработки научно-технической информации, поиском её в сети Интернет и специализированных базах данных
Уровень 3	практическим опытом моделирования, поиском научно-технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных
ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;	
Знать:	
Уровень 1	основные стандарты, действующие в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	основные нормы, действующие в области проектирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 3	основные правила, действующие в области проектирования машин и аппаратов химических производств
Уметь:	
Уровень 1	применять основные стандарты для проектирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 2	применять основные нормы для проектирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 3	применять основные правила для проектирования машин и аппаратов химических производств
Владеть:	
Уровень 1	практическим опытом использования основных стандартов для проектирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 2	практическим опытом использования основных норм для проектирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 3	практическим опытом использования основных правил для проектирования машин и аппаратов химических производств
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	современные информационные технологии при решении задач в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	современные программные средства при решении задач в области химического

	машино- и аппаратостроения
Уровень 3	методы моделирования при решении задач в области химического машино- и аппаратостроения
Уметь:	
Уровень 1	выбирать современные информационные технологии для решения конкретной задачи профессиональной деятельности
Уровень 2	выбирать необходимый программный продукт для решения конкретной задачи профессиональной деятельности
Уровень 3	выбирать новые методы моделирования для решения конкретной задачи профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	практическим опытом использования современных информационных технологий при решении задач по расчету и конструированию машин и аппаратов химической технологии
Уровень 2	практическим опытом использования основных программных продуктов при решении задач по расчету и конструированию машин и аппаратов химической технологии
Уровень 3	практическим опытом использования новых методов моделирования при решении задач по расчету и конструированию машин и аппаратов химической технологии
ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня;	
Знать:	
Уровень 1	основные законодательные нормы в области экономики для осуществления профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня в рамках действующих ограничений
Уровень 2	основные законодательные нормы в области экологии для осуществления профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня в рамках действующих ограничений
Уровень 3	основные законодательные нормы в области трудового права для осуществления профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня в рамках действующих ограничений
Уметь:	
Уровень 1	применять законодательную базу в области экономики для решения задач профессиональной деятельности, учитывая действующие ограничения и нормы
Уровень 2	применять законодательную базу в области экологии для решения задач профессиональной деятельности, учитывая действующие ограничения и нормы
Уровень 3	применять законодательную базу в области трудового права для решения задач профессиональной деятельности, учитывая действующие ограничения и нормы
Владеть:	
Уровень 1	практическим опытом анализа и учета действующих ограничений в области экономики для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 2	практическим опытом анализа и учета действующих ограничений в области экологии для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 3	практическим опытом анализа и учета действующих ограничений в области трудового права для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	методы представления и алгоритмы обработки данных
Уровень 2	информационное обслуживание и обработку данных в области производственной деятельности
Уровень 3	методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации

Уметь:	
Уровень 1	применять методы представления и алгоритмы обработки данных
Уровень 2	проводить информационное обслуживание и обработку данных в области производственной деятельности
Уровень 3	применять при решении профессиональных задач основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
Владеть:	
Уровень 1	цифровыми технологиями для решения профессиональных задач
Уровень 2	навыками по информационному обслуживанию и обработке данных в области производственной деятельности
Уровень 3	средствами получения, хранения и переработки информации
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	основы математического анализа
Уровень 2	методы математического анализа
Уровень 3	методы моделирования
Уметь:	
Уровень 1	применять естественнонаучные и общетехнические знания
Уровень 2	применять методы математического анализа в профессиональной деятельности
Уровень 3	осуществлять моделирование в профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний
Уровень 2	методами математического анализа в профессиональной деятельности
Уровень 3	методами моделирования в профессиональной деятельности
УК-11: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	сущность коррупционного поведения и формы его проявления
Уровень 2	основные методы борьбы с коррупцией
Уровень 3	действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией
Уметь:	
Уровень 1	идентифицировать и оценивать коррупционные риски
Уровень 2	самостоятельно повышать свою профессиональную квалификацию по вопросам квалификации коррупционных преступлений
Уровень 3	применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению
Владеть:	
Уровень 1	способностью осуществлять профессиональную деятельность на основе сформированного нетерпимого отношения к коррупции в обществе
Уровень 2	навыками правильного толкования гражданско-правовых терминов, используемых в антикоррупционном законодательстве
Уровень 3	устанавливать признаки и последствия коррупционного поведения
УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
Знать:	
Уровень 1	основные экономические показатели эффективности работы предприятий
Уровень 2	основные законы и закономерности функционирования экономики предприятий
Уровень 3	основы экономической теории
Уметь:	

Уровень 1	применять экономические знания
Уровень 2	анализировать информацию для принятия экономических решений
Уровень 3	принимать обоснованные экономические решения
Владеть:	
Уровень 1	способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных задач
Уровень 2	навыками расчета экономических показателей эффективности
Уровень 3	навыками обосновывать экономические решения
УК-9: Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	
Знать:	
Уровень 1	основные положения нормативноправовых документов, защищающих права лиц с ОВЗ
Уровень 2	виды нозологий, связанных с ограниченными возможностями здоровья
Уровень 3	особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах
Уметь:	
Уровень 1	использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
Уровень 2	планировать профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья
Уровень 3	применять различные формы и методы оценки психического состояния человека, в том числе при ограничениях в здоровье, для оптимизации деятельности в социальной и профессиональной сферах
Владеть:	
Уровень 1	базовыми дефектологическими знаниями
Уровень 2	представлениями о принципах недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социальнопсихологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья
Уровень 3	навыками использования базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
Знать:	
Уровень 1	классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения
Уровень 2	причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций
Уровень 3	принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной
Уметь:	
Уровень 1	поддерживать безопасные условия жизнедеятельности
Уровень 2	выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций
Уровень 3	оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению
Владеть:	
Уровень 1	знаниями, обеспечивающими безопасность жизнедеятельности в повседневной жизни и на предприятиях химической промышленности
Уровень 2	методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций

Уровень 3	навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	роль физической культуры и спорта в обеспечении полноценной социальной и профессиональной деятельности
Уровень 2	методы и средства физической культуры и спорта
Уровень 3	принципы и основы методики проведения учебно-тренировочных занятий с целью повышения адаптационных резервов организма и укрепления здоровья
Уметь:	
Уровень 1	применять различные системы упражнений с целью совершенствования физической подготовленности для сохранения и укрепления здоровья
Уровень 2	осуществлять самоконтроль состояния своего организма
Уровень 3	использовать средства и методы физической культуры для формирования физических и психических качеств личности и организации здорового образа жизни
Владеть:	
Уровень 1	принципами, методами и средствами организации занятий физической культурой и спортом; в том числе оздоровительной физической культурой
Уровень 2	способами и средствами организации здорового образа жизни
Уровень 3	навыками организации самостоятельных занятий физической культурой и спортом, в том числе оздоровительной физической культурой
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
Знать:	
Уровень 1	способы самоанализа и самооценки собственных сил и возможностей
Уровень 2	методы эффективного планирования времени
Уровень 3	эффективные способы самообучения
Уметь:	
Уровень 1	определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго-средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов
Уровень 2	планировать свою жизнедеятельность
Уровень 3	анализировать и оценивать собственные силы и возможности; выбирать конструктивные стратегии личностного развития на основе принципов образования и самообразования
Владеть:	
Уровень 1	приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности
Уровень 2	приемами оценки и самооценки результатов деятельности
Уровень 3	инструментами и методами управления временем
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
Знать:	
Уровень 1	особенности социальной организации общества
Уровень 2	особенности представления культур друг о друге с учетом наличия общего ценностного контекста
Уровень 3	основы теории коммуникации, проблему культурной идентичности и межкультурных контактов
Уметь:	
Уровень 1	достигать эффективности коммуникации

Уровень 2	преодолевать культурный барьер, воспринимая межкультурные различия избегать предубеждений и настраиваться на совместные действия с представителями других культур
Уровень 3	соблюдать нормы этикета, моральные и культурные нормы
Владеть:	
Уровень 1	способностью преодолевать стереотипы
Уровень 2	творческим отношением к процессу коммуникации
Уровень 3	способностью использовать набор коммуникативных средств и делать их правильный выбор в зависимости от ситуации общения
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
Знать:	
Уровень 1	принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
Уровень 2	правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации
Уровень 3	правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации, техническую терминологию на русском и иностранном языках
Уметь:	
Уровень 1	применять приемы деловой коммуникации в устной и письменной формах
Уровень 2	применять навыки делового общения на русском и иностранном языках
Уровень 3	свободно осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках с использованием технической терминологии
Владеть:	
Уровень 1	навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке
Уровень 2	навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках
Уровень 3	методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
Знать:	
Уровень 1	основные приемы и нормы социального взаимодействия
Уровень 2	основные понятия и методы конфликтологии
Уровень 3	технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
Уметь:	
Уровень 1	устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе
Уровень 2	применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
Уровень 3	осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Владеть:	
Уровень 1	простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
Уровень 2	навыками осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Уровень 3	технологиями межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
Знать:	
Уровень 1	виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач

Уровень 2	основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач
Уровень 3	действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность в области химического машино- и аппаратостроения
Уметь:	
Уровень 1	проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения
Уровень 2	анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных в работе результатов
Уровень 3	использовать нормативно- правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	навыками принимать оптимальные решения в работе
Уровень 2	методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости работ, модернизации технологического оборудования
Уровень 3	навыками работы с нормативно-правовой документацией
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
Уровень 1	методики поиска, сбора и обработки информации
Уровень 2	актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
Уровень 3	методы системного анализа
Уметь:	
Уровень 1	применять методики поиска, сбора и обработки информации
Уровень 2	осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Уровень 3	применять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:	
Уровень 1	методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Уровень 2	методикой системного подхода для решения поставленных задач
Уровень 3	навыками осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения профессиональных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	конструкции, современные направления при проектировании и модернизации машин и аппаратов химических производств, методы и основы их расчета;
4.1.2	физико-химическую сущность основных процессов, протекающих в аппаратах химической технологии; конструкции аппаратов для соответствующих технологических процессов; методы расчета основных аппаратов химической технологии;
4.1.3	технологичность изделий и процессов их изготовления;
4.1.4	техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования.
4.2	Уметь:
4.2.1	обоснованно выбрать из широкого спектра видов машин и аппаратов химических производств наиболее приемлемый тип машины или аппарата применительно к условиям и задачам химической технологии;
4.2.2	уметь грамотно произвести расчет машины или аппарата, их элементов с максимально возможным использованием стандартных изделий при компоновке конструкции в целом;
4.2.3	выполнить чертежи разрабатываемого или модернизируемого оборудования в объеме технического предложения;
4.2.4	контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;

4.2.5	осваивать вводимое оборудование;
4.2.6	проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования;
4.2.7	применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, уметь применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении;
4.2.8	составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии;
4.2.9	применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;
4.2.10	моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
4.2.11	проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.
4.3	Владеть:
4.3.1	методами определения основных эксплуатационных показателей и характеристик машин и аппаратов химических производств;
4.3.2	методами расчетов основных аппаратов, применяемых в химической технологии; теоретическими навыками, связанными с техническим обслуживанием и эксплуатацией технологического оборудования; навыками по оптимизации режимов работы технологического оборудования; навыками разработки технической документации;
4.3.3	навыками моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
4.3.4	навыками обработки экспериментальных данных.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Машины и аппараты химических производств.						
1.1	Аппараты для проведения гидромеханических, тепловых, реакционных и массообменных процессов. /Тема/						

	Лекции по избранным разделам дисциплины "Машины и аппараты химических производств" /Лек/	5	3	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13 ОПК-14 ПК-2 ПК-4 ПК-5	Л1.4Л2.2 Л2.6 Л2.7 Л2.15 Э2 Э3	0	
	Фильтры. Аппараты для очистки запыленных газов. Центрифуги. Теплообменные аппараты. Выпарные аппараты. Ректификационные аппараты. Абсорбционные аппараты. Аппараты с механическими вращающимися мешалками, виброперемешивающим и устройствами, пневматическими перемешивающими устройствами. Оборудование для дробления твердых материалов. Трубчатые радиантно-конвекционные печи. Конвективные сушилки. Контактные сушилки. Реакционное оборудование. Экстракторы. Насосы и компрессоры. /Ср/	5	7	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13 ОПК-14 ПК-2 ПК-4 ПК-5	Л1.4Л2.2 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.15 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Процессы и аппараты химической технологии.						
2.1	Основные процессы и аппараты химической технологии. /Тема/						

	Лекции по избранным разделам дисциплины "Процессы и аппараты химической технологии" /Лек/	5	2	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-9 ОПК-10 ОПК-13 ОПК-14 ПК-2 ПК-4 ПК-5	Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.10 Л2.11 Л2.13 Э1	0	
	Основы прикладной гидравлики. Гидромеханические процессы и аппараты. Тепловые процессы, теплообменная аппаратура. Массообменные процессы и аппараты. /Ср/	5	6	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-9 ОПК-10 ОПК-13 ОПК-14 ПК-2 ПК-4 ПК-5	Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.10 Л2.11 Л2.13 Э1	0	
	Раздел 3. Расчет и конструирование элементов оборудования отрасли.						
3.1	Элементы аппаратов, нагруженные внутренним давлением. Элементы аппаратов, нагруженные наружным давлением, осевой сжимающей силой и изгибающим моментом. Укрепление отверстий в оболочках. Фланцевые соединения аппаратов. Расчет валов. /Тема/						

	Лекции по избранным разделам дисциплины "Расчет и конструирование элементов оборудования отрасли" /Лек/	5	2	УК-1 УК- 2 УК-3 УК- -4 УК-5 УК-6 УК- 7 УК-8 УК- -9 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13 ОПК-14 ПК-2 ПК- 4 ПК-5 ПК-6	Л1.3Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.15 Э4	0	

	Схема расчета на прочность рабочих камер фильтрпрессов. Особенности расчета перфорированной обечайки барабанного фильтра. Особенности расчета вала, прочность обечайки ротора, вибрация центрифуг. Расчет ротора на прочность. Расчет на прочность распределительной камеры и трубного пучка. Алгоритм технологического и прочностного расчета выпарных аппаратов. Схема прочностного расчета ректификационных колонн. Расчет колонн на ветровую и сейсмическую нагрузку. Алгоритм расчета основных размеров, расчеты на прочность и устойчивость. Определение расчетного давления на стенку барботажного аппарата. Алгоритм расчета щековой дробилки. Укрепление отверстий под штуцера. Расчет обечайек, работающих под вакуумом. Расчет на прочность аппаратов высокого давления. Особенности определения расчетного давления. /Ср/	5	8	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13 ОПК-14 ПК-2 ПК-4 ПК-5 ПК-6	Л1.3Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.15 Э4	0	
	Раздел 4. Технология машиностроения.						
4.1	Лекции по избранным разделам дисциплины "Технология машиностроения" /Тема/						

	Основы проектирования технологических процессов. Технология обработки деталей. Классификация и анализ химического оборудования. /Лек/	5	2	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-9 ОПК-10 ОПК-11 ОПК-12 ОПК-14 ПК-1 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.9 Л2.12 Э5	0	

	Ремонт и сборка фильтрпресса. Разъемные и неразъемные соединения. Принципы расчета и изготовление фланцевых соединений. Статическая и динамическая балансировка вала. Технология изготовления деталей класса «Диск» (изготовление шкивов). Технология изготовления трубных решеток. Сварка и разделка кромок. Контроль качества сварных соединений. Расчет и изготовление обечаек. Ремонт и гидравлические испытания колонной аппаратуры. Технология изготовления вала. Изготовление и ремонт зубчатых колес. Изготовление и ремонт подшипников скольжения. Подготовка оборудования к ремонту. Виды ремонта. Обкатка. Оборудование для обкатки. Технология изготовления эллиптических днищ. Износ рабочих поверхностей и их защита. Применение и изготовление деталей из полимеров. Ремонтный цикл и его содержание. /Ср/	5	9	УК-1 УК- 2 УК-3 УК- -4 УК-5 УК-6 УК- 7 УК-8 УК- -9 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-9 ОПК-10 ОПК-11 ОПК-12 ОПК-14 ПК-1 ПК- 3 ПК-4 ПК-5 ПК- 6 ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.9 Л2.12 Э5	0	
	Раздел 5. Экономика						
5.1	Экономика и управление химическим и нефтеперерабатывающи м производством /Тема/						

Цель функционирования предприятия в условиях рыночной экономики. Классификация предприятий. Структура кадров на предприятии. Расчет показателей планирования численности работников. Расчет показателей повышения производительности труда. Пути повышения производительности труда. Раскрыть содержание форм и систем оплаты труда, их особенности. Ваши рекомендации по выбору форм и систем оплаты труда при организации ремонтных работ. Элементы тарифной системы, их характеристика. Прибыль и рентабельность. Порядок распределения прибыли. Налогообложение предприятий. Менеджмент на предприятии. Техническая подготовка производства, этапы ее проведения. Организация вспомогательного производства. Основные направления ее совершенствования. Организация и планирование ремонтных работ. Система планов предприятия, характеристика каждого из них. Бизнес-план предприятия, его основные задачи, структура, содержание разделов. /Ср/	5	6	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-9 УК-10 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ОПК-8	Л1.2Л2.14 Э6 Э7	0	

	/Экзамен/	5	27	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9 УК-10 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10 ОПК-11 ОПК-12 ОПК-13 ОПК-14 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Периодически действующие фильтры для разделения суспензий. Выбор фильтров. Расчет основных размеров и параметров фильтрования. Схема расчета на прочность рабочих камер фильтрпрессов. Ремонт и сборка фильтрпресса. Цель функционирования предприятия в условиях рыночной экономики. Классификация предприятий.
2. Непрерывно действующие вакуум-фильтры. Движущая сила процесса фильтрации. Факторы, влияющие на скорость фильтрации. Особенности расчета перфорированной обечайки барабанного фильтра. Способы съема осадка. Разъемные и неразъемные соединения. Структура кадров на предприятии.
3. Аппараты для очистки запыленных газов. Принцип их действия. Выбор типа аппарата в зависимости от условий пылеочистки. Сущность расчетов. Принципы расчета и изготовление фланцевых соединений. Расчет показателей повышения производительности труда. Пути повышения производительности труда.
4. Осадительные центрифуги. Назначение, области применения. Принципиальная расчетная схема осадительных центрифуг. Особенности расчета вала, прочность обечайки ротора, вибрация центрифуг. Статическая и динамическая балансировка вала. Раскрыть содержание форм и систем оплаты труда, их особенности. Ваши рекомендации по выбору форм и систем оплаты труда при организации ремонтных работ. Элементы тарифной системы, их характеристика.
5. Фильтрующие центрифуги. Отличительные особенности. Способы выгрузка осадка. Алгоритм расчета фильтрующих центрифуг. Расчет ротора на прочность. Технология изготовления деталей класса «Диск» (изготовление шкивов). Структура фонда заработной платы рабочих.
6. Теплообменные аппараты. Их типы, назначение, области применения. Основное уравнение теплопередачи. Методы интенсификации теплообмена. Тепловые критерии подобия. Выбор теплообменной аппаратуры. Задачи и принципы прочностного расчета. Технология изготовления трубных решеток. Назвать показатели, характеризующие эффективность использования основных

производственных фондов на предприятии.

7. Аппараты воздушного охлаждения. Области применения. Сравнительная оценка с аппаратами водяного охлаждения. Расчет на прочность распределительной камеры и трубного пучка. Ремонт и восстановление изношенного вала вентилятора. Назвать показатели, характеризующие состояние, динамику и эффективность использования производственного оборудования. Порядок расчета этих показателей.

8. Выпарные аппараты. Назначение, сущность процесса выпаривания. Алгоритм технологического и прочностного расчета выпарных аппаратов. Сварка и разделка кромок. Контроль качества сварных соединений. Производственная мощность предприятия и расчет ее величины.

9. Ректификационные аппараты. Сущность и назначение ректификации. Схема технологического и прочностного расчета ректификационных колонн. Расчет и изготовление обечаек. Сущность и состав оборотных средств. Какие показатели характеризуют эффективность использования оборотных средств? Назвать пути ускорения оборачиваемости оборотных средств.

10. Абсорбционные аппараты. Сущность процесса абсорбции и области применения. Схема расчета абсорберов. Расчет колонн на ветровую и сейсмическую нагрузку. Ремонт и гидравлические испытания колонной аппаратуры. Сущность и состав оборотных средств. Какие показатели характеризуют эффективность использования оборотных средств? Назвать пути ускорения оборачиваемости оборотных средств.

11. Колонные массообменные аппараты. Назначение, области применения. Типы контактных устройств. Основное уравнение массопередачи. Массообменные критерии подобия. Алгоритм расчета основных размеров, расчеты на прочность и устойчивость. Монтаж и ремонт колонных аппаратов. Сущность научно-технического прогресса и его основные направления.

12. Аппараты с механическими вращающимися мешалками. Выбор типа мешалки. Уплотнительные устройства. Алгоритм расчета перемешивающего устройства. Технология изготовления вала. Определение экономической эффективности капитальных вложений.

13. Аппараты с виброперемешивающими устройствами. Сравнительная оценка конструкций. Уплотнительные устройства. Схема расчета виброперемешивающих устройств. Технология изготовления диска с конической перфорацией. Определение экономической эффективности капитальных вложений.

14. Аппараты с пневматическими перемешивающими устройствами. Основные варианты конструкций. Схема расчета пневмосистемы. Определение расчетного давления на стенку барботажного аппарата. Изготовление змеевикового барботера. Гибка труб. Определение экономической эффективности капитальных вложений.

15. Оборудование для дробления твердых материалов. Факторы, влияющие на выбор конструкции. Алгоритм расчета щековой дробилки. Изготовление и ремонт зубчатых колес. Себестоимость продукции. Группировка расходов по экономическим элементам и калькуляционным статьям затрат.

16. Машины для тонкого измельчения. Разновидности конструкций. Принцип их действия. Схема расчета барабанной мельницы. Опоры вращающихся аппаратов. Изготовление и ремонт подшипников скольжения. Себестоимость продукции. Группировка расходов по экономическим элементам и калькуляционным статьям затрат.

17. Трубчатые радиантно-конвекционные печи. Сравнительная оценка основных вариантов конструкций. Выбор конструкционного материала для змеевика и его опор. Герметизация змеевика. Изготовление оребренных труб конвекционной камеры. Прибыль и рентабельность. Порядок распределения прибыли.

18. Конвективные сушилки. Сущность и схема конвективной сушки. Области применения. Сушильные агенты. Факторы, влияющие на процесс сушки. Определение габаритных размеров. Укрепление отверстий под штуцера. Подготовка оборудования к ремонту. Виды ремонта. Налогообложение предприятий.

19. Контактные сушилки. Области применения. Сушильные агенты. Сущность и особенности расчета контактных сушилок. Расчет обечаек, работающих под вакуумом. Обкатка. Оборудование для обкатки. Менеджмент на предприятии.

20. Реакторы котельного типа. Выбор варианта конструкций. Влияние перемешивания на интенсивность теплообмена. Факторы, влияющие на конструкцию теплообменного узла.

Принципиальная схема расчета. Технология изготовления эллиптических днищ. Техническая подготовка производства, этапы ее проведения.

21. Реакторы с неподвижным слоем катализатора. Область применения. Расчет гидравлического сопротивления слоя. Определение расчетного давления на стенку аппарата. Расчет на прочность аппаратов высокого давления. Способы изготовления опорных решеток. Организация вспомогательного производства. Основные направления ее совершенствования.

22. Реакторы с подвижным слоем катализатора. Разновидности конструкций. Гидродинамика псевдоожиженного слоя. Критические скорости газа. Факторы, влияющие на прочность стенки аппарата. Износ рабочих поверхностей и их защита. Организация и планирование ремонтных работ.

23. Экстракторы. Основные варианты конструкций. Сущность процесса экстракции и способы его интенсификации. Особенности определения расчетного давления. Пассивные и активные диспергаторы, их расчет. Гидравлические испытания химических аппаратов. Система планов предприятия, характеристика каждого из них.

24. Гидродинамические перемешивающие устройства. Конструкции диафрагмовых и инжекторных смесителей, особенности работы, область применения. Требования Ростехнадзора к оборудованию, работающему под давлением. Применение и изготовление деталей из полимеров. Бизнес-план предприятия, его основные задачи, структура, содержание разделов.

25. Насосы и компрессоры. Основные типы конструкций. Область применения. Расчет мощности на перекачивание жидкости. Расчет потерь давления на гидравлическое сопротивление в трубопроводах. Уравнение Бернулли для идеальной и неидеальной несжимаемой жидкости. Практическое применение уравнения Бернулли. Основные конструкции фланцевых соединений и типы уплотнительных прокладок. Уплотнение для валов: конструкции и расчет. Ремонтный цикл и его содержание. Расчет показателей планирования численности работников.

6.2. Темы письменных работ

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Экзамен.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Жуков Э. Л., Козарь И. И., Мурашкин С. Л., Розовский Б. Я., Дегтярев В. В., Соловейчик А. М., Мурашкин С. Л.	Технология машиностроения: учеб. пособие: в 2-х кн.	М.: Высш. шк., 2005
Л1.2	Зайцев Н. Л.	Экономика промышленного предприятия: учебник	М.: ИНФРА-М, 2007
Л1.3	Лашинский А. А., Толчинский А. Р.	Конструирование сварных химических аппаратов: справочник	М.: ИД "Альянс", 2008
Л1.4	Леонтьева А. И.	Оборудование химических производств: учеб. пособие	М.: КолосС, 2008
Л1.5	Касаткин А. Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов	М.: ООО ИД "Альянс", 2006

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Рыбалко Л. И., Подоплелов Е. В., Дементьев А. И.	Процессы и аппараты химической технологии. Массообменные процессы: учеб. пособие с примерами решения задач	Ангарск: АГТА, 2009
Л2.2	Щербин С. А., Салькова А. Г.	Машины для измельчения материалов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2004
Л2.3	Щукина Л. В., Асламов А. А., Подоплелов Е. В.	Сухая очистка запыленных газов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л2.4	Лашинский А. А., Толчинский А. Р.	Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: справочник	М.: ООО ИД "Альянс", 2008
Л2.5	Тимонин А. С.	Основы конструирования и расчета химико- технологического и природоохранного оборудования: справочник : в 3-х т.	Калуга: Изд-во Бочкаревой, 2002
Л2.6	Поникаров И. И., Перельгин О. А., Доронин В. Н., Гайнуллин М. Г.	Машины и аппараты химических производств: учебник	М.: Машиностроение, 1989
Л2.7	Поникаров И. И., Поникаров С. И., Рачковский С. В.	Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учеб. пособие	М.: Альфа-М, 2008
Л2.8	Щербин С. А., Семенов И. А., Щербина Н. А.	Машины для нагнетания жидкостей и газов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2009
Л2.9	Схиртладзе А. Г.	Технологические процессы в машиностроении: учебник	М.: Высш. шк., 2007
Л2.10	Щукина Л. В., Рыбалко Л. И., Подоплелов Е. В.	Процессы и аппараты химической технологии. Гидромеханические процессы: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2010
Л2.11	Ульянов Б. А., Бадеников В. Я., Ликучев В. Г.	Процессы и аппараты химической технологии в примерах и задачах: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л2.12	Жуков Э. Л., Козарь И. И., Мурашкин С. Л., Розовский Б. Я., Дегтярев В. В., Соловейчик А. М., Мурашкин С. Л.	Технология машиностроения: учеб. пособие: в 2-х кн.	М.: Высш. шк., 2005
Л2.13	Щербин С. А.	Основы теории теплообмена и теплообменные аппараты: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2014
Л2.14	Семенов В. М.	Экономика предприятия: учебник	СПб.: Питер, 2007
Л2.15	Салькова А. Г., Подоплелов Е. В., Щербин С. А., Асламов А. А.	Аппараты нефтехимических, нефтеперерабатывающих и химических производств. Расчет на прочность: учеб.-метод. пособие	Ангарск: АГТА, 2014
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			

Э1	Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009258-4. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/429195
Э2	Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 154 с. - ISBN 978-5-4387-0693-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1043924
Э3	Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альфа-М, 2006. - 608 с. ISBN 5-98281-059-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/106863
Э4	Поникаров, И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - Москва : Альфа-М, 2010. - 382 с.: ил.; . ISBN 978-5-98281-174-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/184786
Э5	Скворцов, В. Ф. Основы технологии машиностроения: Учебное пособие / Скворцов В.Ф. - 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 330 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010901-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/505001
Э6	Коршунова, Е. Д. Экономика, организация и управление промышленным предприятием: учебник / Е.Д. Коршунова, О.В. Попова, И.Н. Дорожкин, О.Е. Зимовец, С.В. Курилова, А.Г. Схиртладзе, А.А. Корниенко. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 272 с. - ISBN 978-5-906818-90-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/635023
Э7	Голов, Р. С. Организация производства, экономика и управление в промышленности : учебник / Р. С. Голов, А. П. Агарков, А. В. Мыльник. - Москва : Дашков и К, 2017. - 858 с. - (Учебные издания для бакалавров). - ISBN 978-5-394-02667-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/935837

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Ansys Discovery Live Student [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	ANSYS Academic Teaching CFD [Договор № 643-2013-ОИ от 09.07.2013]
7.3.1.7	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]
7.3.1.9	Mathcad Education - University Edition [Договор № П-081/2020 от 08.12.2020]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	Техэксперт
7.3.2.5	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX

7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.2	Ауд. 401. 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Учебно-методическим обеспечением "Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена" являются списки рекомендованной литературы.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2025 г.

И.В. Истомина

**Подготовка к процедуре защиты и защита
выпускной квалификационной работы
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **7 ЗЕТ**

Часов по учебному 252

в том числе:

аудиторные занятия 0

самостоятельная работ 252

Виды контроля на курсах:

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	уп	рп		
Сам. работа	252	252	252	252
Итого	252	252	252	252

Программу составил(и):

ктн, зав.каф. МАХП, Подоплелов Е.В.



Рецензент(ы):

ктн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.;



Рабочая программа дисциплины

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Определение уровня подготовки выпускника к выполнению задач профессиональной деятельности и степени его соответствия требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления подготовки 15.03.02 - «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата). А также закрепление, углубление и проверка знаний студента в области технологических машин и оборудования путем самостоятельного решения им реальных конструкционных, технологических и экономических задач.

2. ЗАДАЧИ

2.1	систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний по дисциплинам вариативной части ОПОП;
2.2	углубление навыков ведения студентом самостоятельной исследовательской работы, работы с различной справочной и специальной технической литературой;
2.3	овладение методикой исследования при решении проблем, разрабатываемых в выпускной квалификационной работе;
2.4	изучение и использование современных методов аналитической и проектной работы в области технологических машин и оборудования;
2.5	проверка усвоения знаний в области технологических машин и оборудования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: БЗ.О.02	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Машины и аппараты химических производств
3.1.2	Технология машиностроения
3.1.3	Измельчение в химической промышленности
3.1.4	Компьютерное проектирование оборудования отрасли
3.1.5	Экология
3.1.6	Безопасность жизнедеятельности
3.1.7	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли
3.1.8	Процессы и аппараты химической технологии
3.1.9	Общая химическая технология
3.1.10	Подъемно-транспортные механизмы
3.1.11	Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии
3.1.12	Механика жидкости и газа
3.1.13	Техническая термодинамика и теплотехника
3.1.14	Технологические коммуникации в химических производствах
3.1.15	Технология конструкционных материалов
3.1.16	Учебная практика: Ознакомительная практика
3.1.17	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
3.1.18	Элективные курсы по физической культуре и спорту
3.1.19	Введение в информационные технологии
3.1.20	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.21	Системы искусственного интеллекта
3.1.22	Культурология
3.1.23	Машинная инженерная графика
3.1.24	Сопротивление материалов

3.1.25	Теория механизмов и машин
3.1.26	Иностранный язык
3.1.27	Русский язык
3.1.28	Экономика
3.1.29	Информационные технологии и программирование
3.1.30	История (история России, всеобщая история)
3.1.31	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.1.32	История химического машиностроения
3.1.33	Психология
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы является завершающим этапом подготовки бакалавра по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование".

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-8: Способен контролировать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управлять ими

Знать:	
Уровень 1	параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий
Уровень 2	виды и причины брака при изготовлении машиностроительных изделий
Уровень 3	технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий
Уметь:	
Уровень 1	выявлять причины брака при изготовлении машиностроительных изделий
Уровень 2	выявлять технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий
Уровень 3	оформлять документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий
Владеть:	
Уровень 1	способностью выявлять причины брака при изготовлении машиностроительных изделий
Уровень 2	основными принципами работы в CAD-системах
Уровень 3	способностью контролировать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий

ПК-7: Способен разрабатывать с использованием CAD- систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий

Знать:	
Уровень 1	технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям
Уровень 2	основные методы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям; основные технологические свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий
Уровень 3	типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий
Уметь:	
Уровень 1	выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям
Уровень 2	использовать CAD-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий, влияющих на выбор метода получения исходной

	заготовки
Уровень 3	выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий
Владеть:	
Уровень 1	способностью определения типа производства машиностроительных изделий
Уровень 2	способностью выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий
Уровень 3	способностью разрабатывать с использованием CAD- систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий
ПК-6: Способен обеспечивать технологичность конструкций машиностроительных изделий	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы работы в современных CAD-системах
Уровень 2	нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности
Уровень 3	основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий
Уметь:	
Уровень 1	использовать CAD-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий
Уровень 2	разрабатывать с применением CAD-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий
Уровень 3	рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий
Владеть:	
Уровень 1	способностью анализировать с применением CAD-систем технологичность конструкции машиностроительных изделий
Уровень 2	способностью качественной и количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий
Уровень 3	способностью разработки с применением CAD-систем предложений по повышению технологичности машиностроительных изделий
ПК-5: Проведение опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	
Знать:	
Уровень 1	отечественный и международный опыт в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	методы разработки технической документации
Уровень 3	методы и средства планирования и организации опытно-конструкторских разработок
Уметь:	
Уровень 1	применять методы анализа научно-технической информации
Уровень 2	применять нормативную документацию в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	оформлять результаты опытно-конструкторских работ
Владеть:	
Уровень 1	способностью проведения маркетинговых исследований научно-технической информации
Уровень 2	способностью сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	способностью проведения опытно-конструкторских разработок в области химического машино- и аппаратостроения
ПК-4: Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии	
Знать:	

Уровень 1	основное технологическое оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации
Уровень 2	передовой отечественный и зарубежный опыт в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	назначение, устройство нового современного технологического оборудования, принципа его работы и правил его эксплуатации
Уметь:	
Уровень 1	пользоваться технической документацией, читать чертежи, схемы и другие документы
Уровень 2	определять эффективность внедрения новой техники и технологий
Уровень 3	осуществлять опытно-конструкторские работы по разработке и внедрению новой техники и технологий
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы с нормативно-технической документацией, читать чертежи, схемы и другие документы
Уровень 2	информацией по перспективным конструкциям новой техники и технологиям
Уровень 3	способностью осуществлять разработку и реализацию планов внедрения новой техники и технологии
ПК-3: Уметь формировать планы проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения	
Знать:	
Уровень 1	законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы организации по вопросам эксплуатации технологического оборудования
Уровень 2	нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений
Уровень 3	передовой отечественный и зарубежный опыт по применению современного технологического оборудования, новых методов ремонта и механизации
Уметь:	
Уровень 1	планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования
Уровень 2	проводить расчеты требуемого ремонтного фонда
Уровень 3	формировать планы проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования
Владеть:	
Уровень 1	навыками формирования годового графика работ по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования
Уровень 2	навыками расчета ремонтного фонда
Уровень 3	способностью внедрения современных систем мониторинга технического состояния технологического оборудования технологических установок
ПК-2: Уметь обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования
Уровень 2	мероприятия по повышению надежности технологического оборудования
Уровень 3	методы контроля качества ремонтных работ
Уметь:	
Уровень 1	обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования
Уровень 2	осуществлять контроль технического состояния оборудования

Уровень 3	контролировать полноту и качество работ по техническому обслуживанию технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	навыками разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования
Уровень 2	навыками осуществлять анализ причин отказов оборудования, вести статистику отказов, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования
Уровень 3	навыками осуществлять контроль за выполнением качества монтажа, качества ремонтных работ и обслуживания технологического оборудования
ПК-1: Уметь разрабатывать сетевые графики ремонтных работ, устанавливать взаимосвязанные работы, определять необходимые ресурсы (трудоемкость) проведения ремонтных работ	
Знать:	
Уровень 1	нормативно-методические материалы по организации проведения ремонтных работ оборудования
Уровень 2	правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уровень 3	техническую документацию, оформляемую для проведения ремонтных работ
Уметь:	
Уровень 1	планировать мероприятия по проведению ремонтных работ
Уровень 2	составлять сетевые графики ремонтных работ
Уровень 3	обеспечивать работы по ремонту и модернизации технологического оборудования, осуществлять контроль качества, составлять техническую документацию для проведения ремонтных работ
Владеть:	
Уровень 1	навыками планирования мероприятий по проведению ремонтных работ
Уровень 2	навыками составления сетевых графиков проведения ремонтных работ
Уровень 3	навыками составления ведомостей дефектов и спецификаций на ремонтные работы
ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	
Знать:	
Уровень 1	выбранный язык программирования
Уровень 2	особенности программирования и среды программирования
Уровень 3	основные алгоритмы применительно к задачам моделирования и расчета типовых узлов машин и механизмов
Уметь:	
Уровень 1	выбирать и обосновывать программные средства для решения практических задач
Уровень 2	применять программные средства для решения практических задач
Уровень 3	писать программный код на выбранном языке программирования для реализации задач моделирования и расчета типовых узлов машин и механизмов
Владеть:	
Уровень 1	навыками ориентироваться в современных программных средствах для решения практических задач
Уровень 2	навыками использования программных средств для решения практических задач
Уровень 3	навыками разработки программ на выбранном языке программирования для реализации задач моделирования и расчета типовых узлов машин и механизмов
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;	
Знать:	

Уровень 1	основы расчета и конструирования деталей и узлов технологических машин и оборудования
Уровень 2	стандартные методы выполнения прочностных и технологических расчетов машин и оборудования
Уровень 3	техническую документацию по расчету различного технологического оборудования, руководящие документы, ГОСТы по расчету
Уметь:	
Уровень 1	составлять техническое задание на проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования по стандартным методикам
Уровень 2	выбирать и применять стандартные методики по расчету деталей и узлов технологических машин и оборудования
Уровень 3	выполнять проектные и проверочные расчеты деталей и узлов технологических машин и оборудования
Владеть:	
Уровень 1	навыками составлять техническое задание на проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования по стандартным методикам
Уровень 2	навыками работы с руководящими документами, ГОСТами по расчету деталей и узлов технологических машин и оборудования
Уровень 3	навыками выполнения проектного и проверочного расчетов деталей и узлов технологических машин и оборудования по стандартным методикам
ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;	
Знать:	
Уровень 1	основные мероприятия, обеспечивающие надежность элементов машин на стадиях проектирования, изготовления, эксплуатации
Уровень 2	критерии работоспособности технологических машин и оборудования
Уровень 3	методы назначения коэффициентов запаса прочности, при проведении прочностных расчетов; факторы, влияющие на величину коэффициентов запаса прочности
Уметь:	
Уровень 1	ориентироваться в основных положениях и определениях теории надежности
Уровень 2	выполнять проверочные, проектные расчеты, расчеты на допускаемую нагрузку
Уровень 3	выявлять концентраторы напряжений и учитывать их влияние на величину фактического коэффициента запаса прочности
Владеть:	
Уровень 1	теоретическими основами надежности технологического оборудования
Уровень 2	методами расчетов типовых элементов механических приводов на статическую прочность и на сопротивление усталости
Уровень 3	навыками определять концентраторы напряжений в конструкциях подъемно-транспортных машин
ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;	
Знать:	
Уровень 1	области основных метрологических измерений, применяемых в машиностроении
Уровень 2	основы, объекты и типы стандартизации и сертификации
Уровень 3	методы контроля качества технологических машин и оборудования, причины нарушений их работоспособности и мероприятия по предупреждению
Уметь:	
Уровень 1	применять на практике методы контроля качества технологических машин и оборудования

Уровень 2	проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
Уровень 3	осуществлять порядок проведения сертификации, обеспечивая качество продукции
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения методов контроля качества технологических машин и оборудования
Уровень 2	проведения анализа причин нарушений работоспособности технологических машин и оборудования
Уровень 3	навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушения работоспособности технологических машин и оборудования
ОПК-10: Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;	
Знать:	
Уровень 1	нормативную базу в области обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
Уровень 2	методы обеспечения производственной и экологической безопасности жизнедеятельности персонала
Уровень 3	средства обеспечения производственной и экологической безопасности жизнедеятельности персонала
Уметь:	
Уровень 1	обеспечивать соблюдение требований промышленной, пожарной безопасности труда
Уровень 2	обеспечивать соблюдение требований экологической безопасности труда
Уровень 3	обеспечивать соблюдение требований к охране труда на нефтехимическом производстве
Владеть:	
Уровень 1	практическим опытом расчета технологических характеристик по обеспечению экологических норм и правил на рабочих местах
Уровень 2	практическим опытом контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
Уровень 3	практическим опытом расчета технологических характеристик по обеспечению санитарных норм и правил на рабочих местах
ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	
Знать:	
Уровень 1	назначение основного технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	конструкции, преимущества и недостатки основного технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	перспективные и современные конструкции технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
Уметь:	
Уровень 1	анализировать технологические процессы и режимы работы технологического оборудования
Уровень 2	выбирать конструкции машин и аппаратов для определенного технологического процесса
Уровень 3	ориентироваться в современных конструкциях технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
Владеть:	
Уровень 1	навыками анализировать технологические процессы и режимы работы технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	навыками подбора конструкций машин и аппаратов для определенного технологического процесса

Уровень 3	Навыками оптимизации режимов работы технологического оборудования, применяемого в области химического машино- и аппаратостроения
ОПК-8: Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении;	
Знать:	
Уровень 1	методологические основы систем планирования на предприятии
Уровень 2	перечень основных затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Уровень 3	методы и способы оценки затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Уметь:	
Уровень 1	планировать и рассчитывать издержки производства
Уровень 2	использовать методы анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Уровень 3	проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения основных методов производственно-экономического планирования деятельности предприятия
Уровень 2	методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
Уровень 3	навыками проведения анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;	
Знать:	
Уровень 1	закономерности и основы применения экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Уровень 2	основные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий
Уровень 3	современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий
Уметь:	
Уровень 1	критически воспринимать, анализировать и оценивать информацию, факторы и механизмы применения экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Уровень 2	применять основные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Уровень 3	применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Владеть:	
Уровень 1	навыками анализа причинно-следственных связей и применения экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Уровень 2	навыками применения основных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Уровень 3	навыками применения современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	
Знать:	
Уровень 1	базовые положения теории информации и ее обработки, методы математического моделирования, методологию поиска информации в сети Интернет
Уровень 2	основные методы теории информации и ее обработки, методы математического моделирования; методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных
Уровень 3	методы теории информации и ее обработки, методы математического моделирования, основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности, методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных
Уметь:	
Уровень 1	создавать информационные ресурсы глобальных сетей
Уровень 2	решать стандартные задачи на основе информационной библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
Уровень 3	использовать методы математического моделирования при решении стандартных задач профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	навыком поиска научно-технической информации в сети Интернет
Уровень 2	навыками обработки научно-технической информации, поиском её в сети Интернет и специализированных базах данных
Уровень 3	практическим опытом моделирования, поиском научно-технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных
ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;	
Знать:	
Уровень 1	основные стандарты, действующие в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	основные нормы, действующие в области проектирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 3	основные правила, действующие в области проектирования машин и аппаратов химических производств
Уметь:	
Уровень 1	применять основные стандарты для проектирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 2	применять основные нормы для проектирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 3	применять основные правила для проектирования машин и аппаратов химических производств
Владеть:	
Уровень 1	практическим опытом использования основных стандартов для проектирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 2	практическим опытом использования основных норм для проектирования машин и аппаратов химических производств
Уровень 3	практическим опытом использования основных правил для проектирования машин и аппаратов химических производств
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	
Знать:	

Уровень 1	современные информационные технологии при решении задач в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 2	современные программные средства при решении задач в области химического машино- и аппаратостроения
Уровень 3	методы моделирования при решении задач в области химического машино- и аппаратостроения
Уметь:	
Уровень 1	выбирать современные информационные технологии для решения конкретной задачи профессиональной деятельности
Уровень 2	выбирать необходимый программный продукт для решения конкретной задачи профессиональной деятельности
Уровень 3	выбирать новые методы моделирования для решения конкретной задачи профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	практическим опытом использования современных информационных технологий при решении задач по расчету и конструированию машин и аппаратов химической технологии
Уровень 2	практическим опытом использования основных программных продуктов при решении задач по расчету и конструированию машин и аппаратов химической технологии
Уровень 3	практическим опытом использования новых методов моделирования при решении задач по расчету и конструированию машин и аппаратов химической технологии
ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня;	
Знать:	
Уровень 1	основные законодательные нормы в области экономики для осуществления профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня в рамках действующих ограничений
Уровень 2	основные законодательные нормы в области экологии для осуществления профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня в рамках действующих ограничений
Уровень 3	основные законодательные нормы в области трудового права для осуществления профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня в рамках действующих ограничений
Уметь:	
Уровень 1	применять законодательную базу в области экономики для решения задач профессиональной деятельности, учитывая действующие ограничения и нормы
Уровень 2	применять законодательную базу в области экологии для решения задач профессиональной деятельности, учитывая действующие ограничения и нормы
Уровень 3	применять законодательную базу в области трудового права для решения задач профессиональной деятельности, учитывая действующие ограничения и нормы
Владеть:	
Уровень 1	практическим опытом анализа и учета действующих ограничений в области экономики для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 2	практическим опытом анализа и учета действующих ограничений в области экологии для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 3	практическим опытом анализа и учета действующих ограничений в области трудового права для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	методы представления и алгоритмы обработки данных

Уровень 2	информационное обслуживание и обработку данных в области производственной деятельности
Уровень 3	методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
Уметь:	
Уровень 1	применять методы представления и алгоритмы обработки данных
Уровень 2	проводить информационное обслуживание и обработку данных в области производственной деятельности
Уровень 3	применять при решении профессиональных задач основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
Владеть:	
Уровень 1	цифровыми технологиями для решения профессиональных задач
Уровень 2	навыками по информационному обслуживанию и обработке данных в области производственной деятельности
Уровень 3	средствами получения, хранения и переработки информации
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
Знать:	
Уровень 1	основы математического анализа
Уровень 2	методы математического анализа
Уровень 3	методы моделирования
Уметь:	
Уровень 1	применять естественнонаучные и общетехнические знания
Уровень 2	применять методы математического анализа в профессиональной деятельности
Уровень 3	осуществлять моделирование в профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний
Уровень 2	методами математического анализа в профессиональной деятельности
Уровень 3	методами моделирования в профессиональной деятельности
УК-11: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	сущность коррупционного поведения и формы его проявления
Уровень 2	основные методы борьбы с коррупцией
Уровень 3	действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией
Уметь:	
Уровень 1	идентифицировать и оценивать коррупционные риски
Уровень 2	самостоятельно повышать свою профессиональную квалификацию по вопросам квалификации коррупционных преступлений
Уровень 3	применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению
Владеть:	
Уровень 1	способностью осуществлять профессиональную деятельность на основе сформированного нетерпимого отношения к коррупции в обществе
Уровень 2	навыками правильного толкования гражданско-правовых терминов, используемых в антикоррупционном законодательстве
Уровень 3	устанавливать признаки и последствия коррупционного поведения
УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
Знать:	
Уровень 1	основные экономические показатели эффективности работы предприятий

Уровень 2	основные законы и закономерности функционирования экономики предприятий
Уровень 3	основы экономической теории, необходимые для подготовки выпускной квалификационной работы
Уметь:	
Уровень 1	применять экономические знания при выполнении выпускной квалификационной работы
Уровень 2	анализировать информацию для принятия экономических решений
Уровень 3	принимать обоснованные экономические решения в выпускной квалификационной работе
Владеть:	
Уровень 1	способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных задач
Уровень 2	навыками расчета экономических показателей эффективности по теме выпускной квалификационной работы
Уровень 3	навыками обосновывать экономические решения в выпускной квалификационной работе
УК-9: Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	
Знать:	
Уровень 1	основные положения нормативноправовых документов, защищающих права лиц с ОВЗ
Уровень 2	виды нозологий, связанных с ограниченными возможностями здоровья
Уровень 3	особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах
Уметь:	
Уровень 1	использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
Уровень 2	планировать профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья
Уровень 3	применять различные формы и методы оценки психического состояния человека, в том числе при ограничениях в здоровье, для оптимизации деятельности в социальной и профессиональной сферах
Владеть:	
Уровень 1	базовыми дефектологическими знаниями
Уровень 2	представлениями о принципах недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социальнопсихологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья
Уровень 3	навыками использования базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
Знать:	
Уровень 1	классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения
Уровень 2	причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций
Уровень 3	принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
Уметь:	

Уровень 1	поддерживать безопасные условия жизнедеятельности
Уровень 2	выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций
Уровень 3	оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению
Владеть:	
Уровень 1	знаниями, обеспечивающими безопасность жизнедеятельности в повседневной жизни и на предприятиях химической промышленности
Уровень 2	методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций
Уровень 3	навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	роль физической культуры и спорта в обеспечении полноценной социальной и профессиональной деятельности
Уровень 2	методы и средства физической культуры и спорта
Уровень 3	принципы и основы методики проведения учебно-тренировочных занятий с целью повышения адаптационных резервов организма и укрепления здоровья в период подготовки и защиты выпускной квалификационной работы
Уметь:	
Уровень 1	применять различные системы упражнений с целью совершенствования физической подготовленности для сохранения и укрепления здоровья в период подготовки и защиты выпускной квалификационной работы
Уровень 2	осуществлять самоконтроль состояния своего организма в процессе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы
Уровень 3	использовать средства и методы физической культуры для формирования физических и психических качеств личности и организации здорового образа жизни
Владеть:	
Уровень 1	принципами, методами и средствами организации занятий физической культурой и спортом; в том числе оздоровительной физической культурой в период подготовки и защиты выпускной квалификационной работы
Уровень 2	способами и средствами организации здорового образа жизни в период подготовки и защиты выпускной квалификационной работы
Уровень 3	навыками организации самостоятельных занятий физической культурой и спортом, в том числе оздоровительной физической культурой в период подготовки и защиты выпускной квалификационной работы
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
Знать:	
Уровень 1	способы самоанализа и самооценки собственных сил и возможностей
Уровень 2	методы эффективного планирования времени
Уровень 3	эффективные способы самообучения
Уметь:	
Уровень 1	определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долгосредне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов
Уровень 2	планировать свою жизнедеятельность на период подготовки и защиты выпускной квалификационной работы
Уровень 3	анализировать и оценивать собственные силы и возможности; выбирать конструктивные стратегии личностного развития на основе принципов образования и самообразования

Владеть:	
Уровень 1	приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности
Уровень 2	приемами оценки и самооценки результатов деятельности в процессе подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы
Уровень 3	инструментами и методами управления временем при выполнении выпускной квалификационной работы
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
Знать:	
Уровень 1	особенности социальной организации общества
Уровень 2	особенности представления культур друг о друге с учетом наличия общего ценностного контекста
Уровень 3	основы теории коммуникации, проблему культурной идентичности и межкультурных контактов
Уметь:	
Уровень 1	достигать эффективности коммуникации
Уровень 2	преодолевать культурный барьер, воспринимая межкультурные различия избегать предубеждений и настраиваться на совместные действия с представителями других культур
Уровень 3	соблюдать нормы этикета, моральные и культурные нормы
Владеть:	
Уровень 1	способностью преодолевать стереотипы
Уровень 2	творческим отношением к процессу коммуникации
Уровень 3	способностью использовать набор коммуникативных средств и делать их правильный выбор в зависимости от ситуации общения
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
Знать:	
Уровень 1	принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках в процессе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы
Уровень 2	правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации
Уровень 3	правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации, техническую терминологию на русском и иностранном языках
Уметь:	
Уровень 1	применять в процессе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы приемы деловой коммуникации в устной и письменной формах
Уровень 2	применять в процессе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках
Уровень 3	свободно в процессе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках с использованием технической терминологии
Владеть:	
Уровень 1	навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в процессе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы
Уровень 2	навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках в процессе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы
Уровень 3	методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках в процессе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
Знать:	
Уровень 1	основные приемы и нормы социального взаимодействия в процессе подготовки к защите и защите выпускной квалификационной работы
Уровень 2	основные понятия и методы конфликтологии
Уровень 3	технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии при выполнении и защите выпускной квалификационной работы
Уметь:	
Уровень 1	устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе в процессе подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы
Уровень 2	применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
Уровень 3	осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде в процессе подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы
Владеть:	
Уровень 1	простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде в процессе подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы
Уровень 2	навыками осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде в процессе подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы
Уровень 3	технологиями межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии при выполнении и защите выпускной квалификационной работы
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
Знать:	
Уровень 1	виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, поставленных в выпускной квалификационной работе
Уровень 2	основные методы оценки разных способов решения задач выпускной квалификационной работы
Уровень 3	действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность в области химического машино- и аппаратостроения
Уметь:	
Уровень 1	проводить анализ поставленной в выпускной квалификационной работе цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения
Уровень 2	анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных в выпускной квалификационной работе результатов
Уровень 3	использовать нормативно- правовую документацию в сфере профессиональной деятельности при выполнении выпускной квалификационной работы
Владеть:	
Уровень 1	навыками принимать оптимальные решения в ходе выполнения выпускной квалификационной работы
Уровень 2	методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта реконструкции, модернизации технологического оборудования по теме выпускной квалификационной работы
Уровень 3	навыками работы с нормативно-правовой документацией в ходе выполнения выпускной квалификационной работы
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	

Знать:	
Уровень 1	методики поиска, сбора и обработки информации
Уровень 2	актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
Уровень 3	методы системного анализа
Уметь:	
Уровень 1	применять методики поиска, сбора и обработки информации
Уровень 2	осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Уровень 3	применять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:	
Уровень 1	методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Уровень 2	методикой системного подхода для решения поставленных задач
Уровень 3	навыками осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных в выпускной квалификационной работе задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основную техническую документацию на технологическое оборудование предприятий химической промышленности;
4.1.2	основы и организацию проектно-конструкторской и научно-исследовательской работы;
4.1.3	основную справочную и нормативную-техническую литературу применяемую в области проектирования технологических машин и оборудования;
4.1.4	организацию промышленной безопасности на предприятиях химической промышленности;
4.1.5	современные конструкционные материалы используемые при изготовлении технологических машин и оборудования;
4.1.6	современные средства автоматизации и контроля технологического процесса;
4.1.7	основы патентования;
4.1.8	основную экономическую документацию на химических предприятиях;
4.1.9	приемы и методы составления научных отчетов, оформления проектно-конструкторских работ.
4.2	Уметь:
4.2.1	уметь грамотно произвести расчет машины или аппарата, их элементов с максимально возможным использованием стандартных изделий при компоновке конструкции в целом;
4.2.2	выполнить чертежи разрабатываемого или модернизируемого оборудования в объеме технического предложения;
4.2.3	применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;
4.2.4	моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
4.2.5	проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;
4.2.6	оформлять законченные научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы;
4.2.7	пользоваться справочной и нормативно-технической литературой применяемой в области проектирования технологических машин и оборудования;
4.2.8	самостоятельно решать сложные технические задачи в области технологических машин и оборудования;
4.2.9	организовывать выполнение научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ.
4.3	Владеть:

4.3.1	методами определения основных эксплуатационных показателей и характеристик машин и аппаратов химических производств;
4.3.2	методами расчетов основных аппаратов и машин, применяемых в химической технологии;
4.3.3	навыками разработки технической документации;
4.3.4	навыками моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
4.3.5	навыками обработки экспериментальных данных;
4.3.6	навыками работы со справочной и нормативно-технической литературой применяемой в области проектирования технологических машин и оборудования;
4.3.7	навыками самостоятельно решать сложные технические задачи в области технологических машин и оборудования;
4.3.8	навыками оформлять законченные наивно-исследовательские и проектно-конструкторские работы.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение.						
1.1	Введение. /Тема/						
	Общие сведения о состоянии и перспективах развития отрасли промышленности, связанной с темой выпускной квалификационной работы, степень новизны и совершенства оборудования, технологии производства. Роль ученых в развитии описываемого производства, целесообразность проектирования или реконструкции оборудования. /Ср/	5	10	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-9 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-9 ПК-2 ПК-4	Л1.4Л2.2 Л2.13 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Техничко-экономическое обоснование выпускной квалификационной работы.						
2.1	Техничко-экономическое обоснование выпускной квалификационной работы. /Тема/						

	Краткий обзор литературы по существу поставленной задачи. Анализ существующих конструкций машин, аппаратов или их функциональных узлов. Выбор проектируемого варианта конструкции. Техничко-экономические показатели работы машины или аппарата (производительность, эффективность, мощность, капитальные вложения, материальные и энергетические затраты и др.). Экологические аспекты. Основные технико-экономические предпосылки, обусловившие выбор темы, анализ состояния и перспективы развития науки и техники в исследуемой области, актуальность проблем, рассматриваемых в работе. Область возможного практического использования результатов работы. /Ср/	5	22	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-9 УК-10 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-9 ОПК-10 ПК-2 ПК-4	Л1.4Л2.2 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Технологические расчеты.						
3.1	Технологические расчеты. /Тема/						

	Материальный баланс процесса (стадии). Основные конструктивные размеры (диа-метр, высота, объем, поверхность) оборудования и его потребное количество, исходя из производительности. Вспомогательное оборудование процесса. Расчет гидравлических сопротивлений и других параметров, без которых невозможно проведение дальнейших конструктивных, прочностных и экономических расчетов. Расчет коэффициент теплопередачи до и после реконструкции, расходы теплоносителя (хладагента), толщины тепловой изоляции. Расчет мощности перемешивающих устройств. Проверочные расчеты технологических параметров. /Ср/	5	34	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-9 ОПК-13 ОПК-14 ПК-2 ПК-4 ПК-5	Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.17 Л2.18 Л2.20 Э1	0	
	Раздел 4. Обоснование выбора конструкционных материалов и способы защиты оборудования от коррозии.						
4.1	Обоснование выбора конструкционных материалов и способы защиты оборудования от коррозии. /Тема/						

	Характеристика рабочей среды в аппарате или машине, ее состав. Рабочие условия процесса в разрабатываемом аппарате или машине (давление, температура, скорость движения среды, наличие абразивных компонентов). Особые условия процесса (высокая чистота продуктов, прозрачность и др.). Возможные коррозионные процессы в условиях рассматриваемого производства. Конструктивные особенности разрабатываемого аппарата (машины) и их возможное влияние на развитие коррозионных процессов. Обоснование выбора материалов для изготовления разрабатываемого аппарата (машины) или его защитного покрытия, способа защиты аппарата (машины). /Ср/	5	12	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-9 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-12 ПК-2 ПК-6	Л1.5Л2.4 Л2.19 Л2.22 Э4	0	
	Раздел 5. Конструкционные и прочностные расчеты.						
5.1	Конструкционные и прочностные расчеты. /Тема/						

	Описание конструкции и принципа действия рассматриваемого оборудования. Расчеты на прочность, определение размеров конструктивных элементов и деталей, воспринимающих нагрузки, таких, как: обечайки, днища, зоны укрепления отверстий, трубные и распределительные решетки, фланцевые соединения, опоры, валы, оси, штоки, крепежные детали, мешалки и приводы к ним и т.п. /Ср/	5	34	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-9 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-9 ОПК-12 ОПК-13 ОПК-14 ПК-2 ПК-4 ПК-5	Л1.3Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э4	0	
	Раздел 6. Монтаж оборудования на промышленной площадке и его подготовка к эксплуатации.						
6.1	Монтаж оборудования на промышленной площадке и его подготовка к эксплуатации. /Тема/						
	Описание работ по монтажу проектируемых или реконструируемых машин и аппаратов цеха (установки) с указанием необходимых для этой цели механизмов и приспособлений. Местонахождение объекта с указанием климатических условий (максимальные и минимальные наружные температуры, направление господствующих ветров), а также описание конструкций опор разрабатываемого или реконструируемого оборудования. Условия сдачи аппарата (машины) в эксплуатацию и инструкция по испытанию и пуску. /Ср/	5	16	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9 УК-11 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-9 ОПК-11 ПК-2 ПК-4	Л1.4Л2.10 Л2.15 Л2.16 Э5	0	

	Раздел 7. Автоматический контроль и управление.						
7.1	Автоматический контроль и управление. /Тема/						
	Схема автоматизации технологического процесса. Выбор и обоснование точек контроля и регулирования на основании данных преддипломной практики, технической литературы и разработок к НИР и опытно-конструкторским работам. Составление спецификации на комплекс технических средств автоматизации (КТС для управления технологическим процессом, механизмом, устройством и т.д.). /Ср/	5	24	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-11 ОПК-12 ОПК-14 ПК-2 ПК-8	Л1.6Л2.21 Э9	0	
	Раздел 8. Ремонт оборудования.						
8.1	Ремонт оборудования. /Тема/						
	Рациональный стратегический план технического обслуживания оборудования, при котором планируется наиболее высокие экономические показатели предприятия. Объем и сроки планируемых ремонтных и подготовительных работ. Приспособления, ускоряющие и облегчающие ремонт. /Ср/	5	12	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-10 ОПК-11 ОПК-12 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.4Л2.10 Л2.16 Э8	0	
	Раздел 9. Охрана труда и экология окружающей среды.						
9.1	Охрана труда и экология окружающей среды. /Тема/						

	Анализ опасных и вредных производственных факторов проектируемого объекта. Производственная санитария. Санитарно-гигиеническая характеристика объекта. Вентиляция и отопление. Шум и вибрация. Освещение. Бытовые и вспомогательные помещения. Техника безопасности. Мероприятия по безопасной организации труда при монтажных работах, при эксплуатации. Безопасная организация труда на рабочем месте. Коллективные и индивидуальные средства защиты работающих. Электробезопасность. Классификация помещений и взрывоопасных зон по ПУЭ. Защита от статического электричества. Молниезащита. Пожарная безопасность. Категория производства по пожаро- и взрывоопасности. Причины возникновения пожара. Пожарная профилактика на стадии проектирования и эксплуатации, средства пожаротушения, план эвакуации. Охрана окружающей среды. Очистка и утилизация отходов производства. Влияние процесса на экологию окружающего пространства. /Ср/	5	12	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-10 ПК-2	Л1.7Л2.12 Л2.14 Э10	0	
	Раздел 10. Технология машиностроения.						

10.1	Технология машиностроения. /Тема/						
	Разработка технологии изготовления детали или узла, сконструированного аппарата. Нормирование разрабатываемого технологического процесса. Технологическая карта. Анализ конструкции деталей с технологической точки зрения. Технологические требования на деталь. Выбор метода изготовления. Разработка и обоснование маршрута изготовления. Расчет припусков на механическую обработку и межоперационных припусков, с составлением их технологической схемы. Выбор оборудования, приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Расчет и выбор режимов резания, согласно рекомендуемым нормативам. Техническое нормирование разработанного процесса. /Ср/	5	34	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-9 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-9 ОПК-11 ОПК-12 ОПК-13 ОПК-14 ПК-2 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.2Л2.11 Э5	0	
	Раздел 11. Организация и экономика производства.						
11.1	Организация и экономика производства. /Тема/						

	Технико-экономические показатели принятого проектного решения. Экономический расчет проекта реконструкции и т.п. Оценка экономической эффективности принимаемых проектных решений. Обобщение по рассмотренным вопросам, оценка результатов, полученных в ходе выполнения экономической части выпускной квалификационной работы. /Ср/	5	28	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-9 УК-10 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ОПК-8 ПК-4	Л1.1 Э6 Э7	0	
	Раздел 12. Гражданская оборона.						
12.1	Гражданская оборона. /Тема/						
	Перевод цеха (технологической линии) на режим работы в экстремальных условиях. Организационные инженерно-технические и технологические мероприятия. Безаварийная остановка цеха (технологической линии) или отключение аппаратуры с непрерывным технологическим процессом по сигналу "Воздушная тревога". Мероприятия по защите производственного персонала при разрушении емкостей с сильно действующими ядовитыми веществами и ликвидации последствий разлива сильно действующих веществ. Вещества и растворы для дезинфекции. Способы обеззараживания. Технологические средства. /Ср/	5	10	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9 УК-11 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-10 ПК-2	Л1.7Л2.12 Л2.14 Э10	0	
	Раздел 13. Заключение.						
13.1	Заключение. /Тема/						

	Важнейшие технико-экономические показатели и основные выводы о новизне и практическом значении выпускной квалификационной работы. /Ср/	5	4	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9 УК-10 УК-11 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10 ОПК-11 ОПК-12 ОПК-13 ОПК-14 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.4Л2.2 Л2.5 Л2.9 Э2 Э3 Э4 Э6	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы на защиту выпускной квалификационной работы определяются индивидуально для каждого студента в соответствии с темой работы и представленными на защиту пояснительной запиской и графической частью работы. Вопросы по работе задают члены и председатель государственной экзаменационной комиссии.

6.2. Темы письменных работ

Примерные темы выпускных квалификационных работ:

1. Реконструкция ректификационной колонны К-2 установки ЭЛОУ-АВТ-6 нефтеперерабатывающего производства АО «АНХК».
2. Реконструкция теплообменного аппарата для охлаждения углеводородного газа цеха 124/125 АО «Ангарский завод полимеров».
3. Реконструкция реактора этерификации установки получения метил-трет-бутилового эфира цеха 802а АО «АНХК».
4. Реконструкция экстракционной колонны К-1 установки селективной очистки масел фенолом АО «АНХК».
5. Определение технологических параметров работы гидротурбины в аппарате воздушного охлаждения.
6. Реконструкция поршневого компрессора 4М10-40/70 цеха 12/44 производства нефтехимии АО «АНХК».

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Защита выпускной квалификационной работы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Зайцев Н. Л.	Экономика промышленного предприятия: учебник	М.: ИНФРА-М, 2007
Л1.2	Виноградов В. М.	Технология машиностроения: Введение в специальность: учеб. пособие	М.: Академия, 2006
Л1.3	Лашинский А. А., Толчинский А. Р.	Конструирование сварных химических аппаратов: справочник	М.: ИД "Альянс", 2008
Л1.4	Леонтьева А. И.	Оборудование химических производств: учеб. пособие	М.: КолосС, 2008
Л1.5	Колесов С. Н., Колесов И. С.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник	М.: Высш. шк., 2008
Л1.6	Иванов А. А.	Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие	М.: Форум, 2011
Л1.7	Микрюков В. Ю.	Безопасность в техносфере: учебник	М.: Вузовский учебник, 2014
Л1.8	Касаткин А. Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов	М.: ООО ИД "Альянс", 2006
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Рыбалко Л. И., Подоплелов Е. В., Дементьев А. И.	Процессы и аппараты химической технологии. Массообменные процессы: учеб. пособие с примерами решения задач	Ангарск: АГТА, 2009
Л2.2	Щербин С. А., Салькова А. Г.	Машины для измельчения материалов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2004
Л2.3	Шукина Л. В., Асламов А. А., Подоплелов Е. В.	Сухая очистка запыленных газов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л2.4	Семенова И. В., Фларианович Г. М., Хорошилов А. В., Семенова И. В.	Коррозия и защита от коррозии: учеб. пособие	М.: Физматлит, 2006
Л2.5	Лашинский А. А., Толчинский А. Р.	Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: справочник	М.: ООО ИД "Альянс", 2008
Л2.6	Тимонин А. С.	Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник : в 3-х т.	Калуга: Изд-во Бочкаревой, 2002
Л2.7	Тимонин А. С.	Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник : в 3-х т.	Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2002
Л2.8	Тимонин А. С.	Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник : в 3-х т.	Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2002

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.9	Поникаров И. И., Перельгин О. А., Доронин В. Н., Гайнуллин М. Г.	Машины и аппараты химических производств: учебник	М.: Машиностроение, 1989
Л2.10	Ермаков В. И., Шеин В. С.	Ремонт и монтаж химического оборудования: учеб. пособие	Л.: Химия, 1981
Л2.11	Маталин А. А.	Технология машиностроения: учебник для вузов	Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1985
Л2.12	Кривошеин Д. А., Муравей Л. А., Роева Н. Н., Муравей Л. А.	Экология и безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для вузов	М.: ЮНИТИ- ДАНА, 2000
Л2.13	Щербин С. А., Семенов И. А., Щербина Н. А.	Машины для нагнетания жидкостей и газов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2009
Л2.14	Кукин П.П., Лапин В. Л., Пономарев Н. Л., Сердюк Н. И.	Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2009
Л2.15	Боровков В. М., Калютник А. А.	Изготовление и монтаж технологических трубопроводов: учебник	М.: Академия, 2007
Л2.16	Бочарников В. Ф.	Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования: учеб.- практич. пособие	М.: Инфра- Инженерия, 2008
Л2.17	Шукина Л. В., Рыбалко Л. И., Подоплелов Е. В.	Процессы и аппараты химической технологии. Гидромеханические процессы: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2010
Л2.18	Ульянов Б. А., Бадеников В. Я., Ликучев В. Г.	Процессы и аппараты химической технологии в примерах и задачах: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л2.19	Ангал Р., Калашников А. Д.	Коррозия и защита от коррозии: учеб. пособие	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2013
Л2.20	Щербин С. А.	Основы теории теплообмена и теплообменные аппараты: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2014
Л2.21	Тур А. А.	Автоматизация процессов переработки нефти: учеб. пособие по курсу "Автоматизация технологических процессов" для студ. дневной и заочной форм обучения	Ангарск: АГТА, 2014
Л2.22	Ковалюк Е. Н., Бородкина В. А.	Коррозия и защита металлов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2015
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009258-4. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/429195		

Э2	Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 154 с. - ISBN 978-5-4387-0693-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1043924
Э3	Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альфа-М, 2006. - 608 с. ISBN 5-98281-059-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/106863
Э4	Поникаров, И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - Москва : Альфа-М, 2010. - 382 с.: ил.; . ISBN 978-5-98281-174-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/184786
Э5	Скворцов, В. Ф. Основы технологии машиностроения: Учебное пособие / Скворцов В.Ф. - 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 330 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010901-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/505001
Э6	Коршунова, Е. Д. Экономика, организация и управление промышленным предприятием: учебник / Е.Д. Коршунова, О.В. Попова, И.Н. Дорожкин, О.Е. Зимовец, С.В. Курилова, А.Г. Схиртладзе, А.А. Корниенко. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 272 с. - ISBN 978-5-906818-90-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/635023
Э7	Голов, Р. С. Организация производства, экономика и управление в промышленности : учебник / Р. С. Голов, А. П. Агарков, А. В. Мыльник. - Москва : Дашков и К, 2017. - 858 с. - (Учебные издания для бакалавров). - ISBN 978-5-394-02667-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/935837
Э8	Бочарников, В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования (Том 1) [Электронный ресурс] / В.Ф. Бочарников, 2015. - 576 с. - ISBN 978-5-9729-0012-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/521189
Э9	Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 377 с. (Высшее образование: Бакалавриат)ISBN 978-5-16-010309-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/483246
Э10	Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. Л.А. Муравья. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 431 с. - ISBN 978-5-238-00352-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1028923

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.3	Scilab v.6.1.0 [Стандартная общественная лицензия GPL]
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.6	Ansys Discovery Live Student [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	ANSYS Academic Teaching CFD [Договор № 643-2013-ОИ от 09.07.2013]
7.3.1.8	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.9	Zoom [Лицензия Freemium]
7.3.1.10	Mathcad Education - University Edition [Договор № П-081/2020 от 08.12.2020]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.2	ИРБИС

7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	Техэксперт
7.3.2.5	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт.
8.2	Ауд. 401. 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Учебно-методическим обеспечением "Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты" являются списки рекомендованной литературы.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 04 » 07 2025 г.

Истомина

Техническая эстетика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z15.03.02_ТМз-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72

в том числе:

аудиторные занятия 4

самостоятельная работ 64

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

зачеты 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	4	4	4	4
Сам. работа	64	64	64	64
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн, доц. каф. МАХП, Асламов А.А.



Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. дир. ООО НТЦ «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов К.А.



Рабочая программа дисциплины
Техническая эстетика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2025 № 05/25

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	сформировать у студентов знания в области технической эстетики и художественного конструирования изделий, а также навыки проектирования и художественно-конструкторского анализа промышленных изделий малой сложности для дальнейшей их реализации в профессиональной деятельности.

2. ЗАДАЧИ

2.1	изучить историю развития технической эстетики в России и за рубежом;
2.2	овладеть основными терминами и понятиями технической эстетики;
2.3	
2.4	изучить закономерности гармонизации композиции;
2.5	овладеть основами художественного конструирования простых по составу изделий;
2.6	получить навыки художественно-конструкторского анализа проекта и готового изделия.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: ФТД.В.01	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	ние
3.1.2	Материаловедение
3.1.3	Машинная инженерная графика
3.1.4	Сопротивление материалов
3.1.5	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.1.6	История химического машиностроения
3.1.7	Системы искусственного интеллекта
3.1.8	Информационные технологии и программирование
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-6: Способен обеспечивать технологичность конструкций машиностроительных изделий

Знать:

Уровень 1	основные принципы работы в современных CAD-системах
Уровень 2	нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности
Уровень 3	основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий

Уметь:

Уровень 1	использовать CAD-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий
Уровень 2	разрабатывать с применением CAD-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий
Уровень 3	рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий

Владеть:

Уровень 1	способностью анализировать с применением CAD-систем технологичность конструкции машиностроительных изделий
Уровень 2	способностью качественной и количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий

Уровень 3	способностью разработки с применением CAD-систем предложений по повышению технологичности машиностроительных изделий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	факторы, определяющие выразительность дизайна;
4.1.2	основные художественные стили;
4.1.3	основные законы формообразования.
4.2	Уметь:
4.2.1	соблюдать стилевые особенности при создании объектов дизайна;
4.2.2	использовать арсенал художественных средств для повышения эстетической ценности художественного изделия.
4.3	Владеть:
4.3.1	понятиями стиля и художественными стилевыми особенностями;
4.3.2	
4.3.3	традициями художественной отечественной школы.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Понятия, категории и методы технической эстетики						
1.1	Основные понятия и категории дисциплины "Техническая эстетика" /Тема/						
	Техническая эстетика как научная дисциплина: основные категории и понятия. Философия формы промышленного изделия. Анализ промышленного изделия. /Лек/	5	0,5	ПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Основные категории и понятия технической эстетики. Методы оценки качества промышленного изделия. /Пр/	5	0,5	ПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	

	Метод экспертных оценок в дизайне. Основные направления дизайна. Графический дизайн. Дизайн моды. Дизайн интерьера. Транспортный дизайн. Стримлайн. Американский промышленный Дизайн Ф.Л.Райт., Р.Ф. Лоуи., Г. Дрейфус. Стайлинг. /Ср/	5	20	ПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Основы создания конкурентоспособных промышленных изделий						
2.1	Композиция в технике. /Тема/						
	Категории композиции: тектоника и объемно-пространственная структура. Свойства и качества композиции: целостность формы, композиционное равновесие, симметрия, асимметрия, динамичность, статичность и др. /Лек/	5	0,5	ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Средства композиции: пропорции, масштаб, контраст, нюанс, метр, ритм, цвет и др. Анализ композиции промышленных изделий. Трехмерное моделирование и дизайн. /Пр/	5	0,5	ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	

	Закономерности композиции. Средства композиции: пропорции, масштаб, контраст, нюанс, метр, ритм, цвет и др. Анализ композиции промышленных изделий. Трехмерное моделирование и дизайн. Прикладное цветоведение и функциональная окраска в промышленности. Цветовой круг Гете. Конус Освальда. Цветовые сочетания. Психологическое воздействие цвета. Стандарт –элемент системы. Из истории стандартов. Стандарт и художественное наследие. Модульная система. Трехмерное моделирование и дизайн. /Ср/	5	19	ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Взаимосвязь форма-функция, форма - технология, форма - конструкция, форма - материал с точки зрения целесообразности и гармонии. /Тема/						
	Влияние функции на форму промышленного изделия. Взаимозависимость формы, конструкции и материала. Технологичность формы. Предметный мир постиндустриального общества. /Лек/	5	1	ПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Формообразование в дизайне. Современные тенденции развития предметного мира. /Пр/	5	1	ПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	

	Средства дизайна, повышающие конкурентоспособность промышленного изделия. Инженерная психология и научные основы эргономики в машиностроении. /Ср/	5	24	ПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Моделирование готового изделия машиностроения. /Контр. раб./	5	1	ПК-6		0	
	/Зачёт/	5	4	ПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Понятия техническая эстетика, эргономика, система «человек – орудие труда – производственная среда», производственная эстетика.
2. История становления и развития идей технической эстетики.
3. Понятие дизайн, история развития дизайна, виды дизайна.
4. Направления дизайна; коммерческие формы дизайна.
5. Понятие о стиле, характеристика нескольких (не менее трех) на выбор.
6. Предметный мир, его роль в жизни общества, естественная и искус-ственная среда.
7. Форма предмета, 4 вида процессов, определяющие закономерности образования формы.
8. Требования дизайна к промышленным изделиям: экономические, социальные, утилитарно-функциональные.
9. Требования дизайна к промышленным изделиям: эргономические, конструктивно-технологические, эстетические.
10. Основные характеристики цвета с позиций психического и психо-физического влияния на человека: светлота, яркость, насыщенность, чистота тона и т.д.
11. Понятие композиция, основные композиционные принципы: принцип целесообразности.
12. Понятие композиция, основные композиционные принципы: принцип единства.
13. Понятие композиция, основные композиционные принципы: принцип доминанты.
14. Понятие композиция, основные композиционные принципы: принцип группировки.
15. Понятие композиции, основные композиционные принципы: динамизм.
16. Понятие композиция, основные композиционные принципы: принцип равновесия.
17. Понятие композиция, основные композиционные принципы: принцип гармонии.
18. Использование принципов композиции в современной эргономике и дизайне.
19. Средства гармонизации пространства: симметрия – асимметрия.
20. Средства гармонизации пространства: нюанс – контраст.
21. Средства гармонизации пространства: метр – ритм.
22. Основные виды композиций, схемы построения.

6.2. Темы письменных работ

Темы рефератов:

1. История развития технической эстетики в России и за рубежом;
2. Содержание и внешняя форма в технике. Основы композиции. Пропорции и пропорциональность. Виды пропорций.
3. Масштаб и масштабность. Формы масштабных связей. Метрические и ритмические ряды повторности.
4. Симметрия и асимметрия. Статичность и динамичность. Контраст и нюанс. Зрительные иллюзии.
5. Принципы и методика художественного конструирования. Стадии проектирования.

6. Качество и аттестация продукции. Обобщенный показатель качества.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Тестирование, вопросы к зачету.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Грашин А.А.	Методология дизайн - проектирования элементов предметной среды (дизайн унифицированных и агрегатированных объектов): учеб. пособие	М.: Архитектура-С, 2004
Л1.2	Погорелов В.	AutoCAD: трехмерное моделирование и дизайн	СПб.: БХВ-Петербург, 2004

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шимко В. Т.	Основы дизайна и средовое проектирование: учеб. пособие	М.: Архитектура-С, 2005
Л2.2	Лазарев Е. Н.	Дизайн машин	Л.: Машиностроение, 1988
Л2.3	Амиров Ю. Д.	Технологичность конструкции изделия: справочник	М.: Машиностроение, 1990
Л2.4	Эйчис А. П.	Покрытия и техническая эстетика	Киев: Техніка, 1971

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Коротеева, Л. И. Основы художественного конструирования: Учебник / Коротеева Л.И., Яскин А.П. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009881-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/460731
Э2	Гончаров, П. Э. Техническая эстетика и эргономика при проектировании машин и оборудования: Учебное пособие / Гончаров П.Э., Лукина И.К., Драпалюк М.В. - Воронеж:ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 70 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/858553
Э3	Смирнова, Л. Э. История и теория дизайна/СмирноваЛ.Э. - Краснояр.: СФУ, 2014. - 224 с.: ISBN 978-5-7638-3096-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/550383

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	NanoCad Plus [Лицензионный номер NC100P-C58F952D441D-14987]
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.2.2	Техэксперт

7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	ИРБИС
7.3.2.5	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Ауд. 201, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор – 15 шт.; системный блок – 15 шт. Специализированная мебель: учебные столы со скамьей - 12 шт.; компьютерные столы - 15 шт. Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Дисциплина "Техническая эстетика" относится к факультативным дисциплинам. Теоретические представления студент получает в результате изучения курса лекций и самостоятельного изучения литературных источников (учебников и учебных пособий). Теоретические представления закрепляются в процессе практических занятий и самостоятельной работы. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация является совокупностью данных по успешности выполнения студентом требований рабочей программы и образовательного стандарта, учебного плана и включает посещение лекционных и практических занятий в соответствии с расписанием учебных занятий. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и обучающимся; самостоятельное чтение обучающимися учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения самостоятельных работ. В течение преподавания дисциплины "Техническая эстетика" в качестве формы текущей аттестации обучающихся используется тестирование.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ангарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

И.И. Истомина

« 04 » 07 2025 г.

Профилактика социально-негативных явлений **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план z15.03.02_ТМЗ-25-1,2,3,4,5.plx
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работ 60

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

зачеты 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и): 
кэн, доц., Зарубина Ю.В. _____

Рецензент(ы): 
кбн, зав.каф.ЭиБДЧ, Игуменьева В.В. _____

Рабочая программа дисциплины
Профилактика социально-негативных явлений

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:
15.03.02 Технологические машины и оборудование
одобренного учёным советом вуза от 29.05.2025 протокол № 05/25.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.
Протокол от 03.07.2025 № 9

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	создание условий для формирования мотивации здорового образа жизни в студенческой среде и первичная профилактика употребления психоактивных веществ (ПАВ), наркомании, табакокурения и других социально-негативных явлений

2. ЗАДАЧИ

2.1	повышение уровня информированности обучающихся, в том числе правовой, о последствиях употребления наркотических средств, алкоголя, о воздействии ВИЧ (СПИД) на организм;
2.2	формирование осознания реальных последствий социально-негативных явлений;
2.3	воспитание у обучающихся установок признания, соблюдения и защиты прав и свобод человека и гражданина, соблюдения законов;
2.4	формирование норм социального поведения; противодействие распространению идеологии терроризма и экстремизма;
2.5	воспитание толерантного сознания у обучающихся;
2.6	развитие у обучающихся способность к самоорганизации и самообразованию
2.7	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: ФТД.В.02	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	изучение дисциплины базируется на школьной программе
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Безопасность жизнедеятельности

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-11: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	Основные термины, регулирующие понятия экстремизм, терроризм, коррупция.
Уровень 2	Законодательство, регулирующие правонарушения в области экстремизма, терроризма, коррупции в РФ.
Уровень 3	Признаки и причины экстремизма, терроризма, коррупции. Степень ответственности за нарушение законодательства в области экстремизма, терроризма, коррупционное поведение в РФ.

Уметь:

Уровень 1	Осуществлять поиск необходимых нормативных документов.
Уровень 2	Различать мотивы преступлений экстремистского и террористического характера, коррупционного поведения
Уровень 3	Определять меры ответственности за нарушение законодательства в области экстремизма, терроризма, коррупционное поведение.

Владеть:

Уровень 1	Навыками работы со справочными правовыми системами для поиска нормативной базы в области социально-негативных явлений.
Уровень 2	Навыками толкования законов и нормативных актов в области экстремизма, терроризма, коррупции в РФ.
Уровень 3	Навыками принятия правомерных решений при возникновении коррупционных

	ситуаций, навыками противодействия рискам экстермизма и терроризма в проффессиональной деятельности
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
Знать:	
Уровень 1	знает социально-психологические особенности толпы, ее виды; факторы возникновения массовой паники.
Уровень 2	называет условия обеспечения личной безопасности в местах массового скопления людей
Уровень 3	знает правила социального взаимодействия при нахождении в толпе в случае массовой паники с целью самосохранения
Уметь:	
Уровень 1	умеет квалифицировать вид толпы
Уровень 2	умеет определить степень опасности нахождения в толпе
Уровень 3	умеет выбирать стратегию поведения в толпе в зависимости от условий
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками работы в команде (учебной группе): соблюдает нормы и правила в рамках учебного процесса
Уровень 2	владеет навыками работы в команде (учебной группе): умеет осуществлять диалог, обмениваться информацией, знанием и опытом
Уровень 3	владеет навыками работы в команде (учебной группе): умеет оценивать идеи других
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	
4.1	Знать:
4.1.1	содержание основных нормативно-правовых документов противодействия социально-негативным явлениям в РФ;
4.1.2	методы защиты от социально-негативных явлений;
4.1.3	основные категории, ценности и направления развития современного общества, способствующие развитию личности и обеспечивающие формирование мировоззрения и картины мира, основанной на принципах толерантности, гуманизма.
4.2	Уметь:
4.2.1	осознавать последствия в результате нарушения законодательства в сфере терроризма, экстремизма, распространения ВИЧ инфекции и др.;
4.2.2	умение оценить последствия влияния социально-негативных явлений как на организм человека, так и на социальную среду;
4.2.3	формулировать собственную точку зрения
4.2.4	
4.3	Владеть:
4.3.1	терминологическим аппаратом

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Профилактика социально-негативных явлений						
1.1	Наркотики и последствия их употребления /Тема/						

	Понятие наркотиков, наркомании. Причины употребления наркотиков. Виды наркотиков. Понятие «спайса». Признаки наркотического опьянения человека. Наркотики и последствия их употребления. /Лек/	2	1		Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
	Наркотики и последствия их употребления: изучение нормативно-правовых источников (Доклад о наркоситуации в Российской Федерации в 2019 г.; Конвенция ООН о борьбе против незаконного оборота наркотических средств и психотропных веществ; №-3 ФЗ «О наркотических средствах и психотропных веществах», статьи УК РФ, КоАП РФ и др.) /Пр/	2	2		Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8Л3.1	0	
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	2	5		Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Э1	0	
1.2	Алкоголь и его влияние на здоровье человека. Социальные и правовые последствия /Тема/						
	Алкоголизм: определение. Пагубность действия на организм человека. Влияние алкоголя на женский организм с точки зрения будущего материнства. Социальные и правовые последствия алкоголизма. /Лек/	2	1		Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э2 Э3	0	

	самостоятельное изучение темы (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	2	4		Л2.4Л3.1	0	
1.3	Экстремизм и терроризм. Административная и уголовная ответственность за проявления экстремизма /Тема/						

Понятие экстремизма. Признаки экстремизма. Причины экстремизма. Мотивы преступлений экстремистского и террористического характера. Возраст наступления административной и уголовной ответственности. Ответственность за проявления экстремизма. Административные правонарушения: производство и распространение экстремистских материалов (предусмотрено ст. 20.29 КоАП РФ). Уголовная ответственность за экстремистские преступления. Понятие о преступлениях экстремистской направленности. Преступления против личности. Преступления против конституционных прав и свобод человека и гражданина. Преступления против общественной безопасности и общественной нравственности, а также безопасности государства. Понятия «терроризм», «террористический акт». Виды преступлений террористического характера и правовая ответственность. /Лек/	2	1		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	

	Административная и уголовная ответственность за проявления экстремизма. Изучение конституционных норм, отдельных статей УК РФ, КоАП РФ, Федеральный закон от 25.07.2002 N 114-ФЗ "О противодействии экстремистской деятельности". Обсуждение вопросов по проблемам толерантности, терпимости, экстремизму. /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов); разбор ситуационных задач; самостоятельное изучение темы (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	2	13		Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.4	Стихийное массовое поведение людей /Тема/						
	Толпа и закономерности ее поведения. Виды и свойства толпы. Массовая паника. Обеспечение личной безопасности в местах массового скопления. Нормативно-правовое регулирование. /Лек/	2			Л3.1	0	
	самостоятельное изучение темы (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	2	4		Л2.4Л3.1	0	
1.5	Табакокурение как одна из форм аддиктивного поведения /Тема/						

	Табачный дым и его действие на различные органы. Электронные системы доставки никотина. Негативные последствия потребления табака и пассивного курения. Нормативно-правовое регулирование. /Лек/	2			Л2.6Л3.1 Э2	0	
	самостоятельное изучение темы (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	2	4		Л3.1	0	
1.6	СПИД как социальная проблема в современном мире /Тема/						
	Основные понятия (ВИЧ, ВИЧ-инфекция, СПИД). Пути заражения ВИЧ-инфекцией. Влияние ВИЧ на иммунную систему. ВИЧ/СПИД и риск заражения. Нормативно-правовое регулирование /Лек/	2			Л3.1 Э2	0	
	самостоятельное изучение темы (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	2	4		Л2.4Л3.1	0	
1.7	Интернет-зависимость как проблема современного общества /Тема/						
	Понятие Интернет-зависимости. Вред и польза Интернета. Признаки, причины и симптомы Интернет-зависимости. Критерии Интернет-зависимости. Нормативно-правовое регулирование Интернет-среды. /Лек/	2			Л3.1	0	
	самостоятельное изучение темы (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	2	5		Л3.1	0	

1.8	Коррупция как социально-негативное явление /Тема/						
	Понятие коррупции. Российское антикоррупционное законодательство: антикоррупционные статьи УК РФ и ГК РФ. Федеральный закон РФ «О противодействии коррупции». Способы противодействия коррупции в РФ. /Лек/	2	1		Л2.4Л3.1	0	
	самостоятельное изучение темы (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	2	5		Л2.4Л3.1	0	
1.9	Контроль /Тема/						
	Подготовка контрольной работы /Ср/	2	15,5		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	0	
	/Контр.раб./	2	0,5		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	0	
	/Зачёт/	2	4		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточному контролю знаний

1. Знать понятия: наркотики, наркомания
2. Виды наркотиков.
3. Последствия употребления наркотиков
4. Признаки наркотического опьянения человека
5. Правовые последствия употребления наркотиков
6. Знать понятия: алкоголь, алкоголизм
7. Симптомы алкоголизма
8. Последствия интенсивного употребления алкоголя
9. Способы борьбы с алкоголем
10. Правовые возможные последствия употребления алкоголя
11. Знать понятия: экстремизм, терроризм, расизм.
12. Ответственность за осуществление экстремистской деятельности
13. Рекомендации по действиям при угрозе совершения террористического акта

14. Толпа и закономерности ее поведения
15. Виды и свойства толпы
16. Массовая паника.
17. Обеспечение личной безопасности в местах массового скопления
18. Правовая ответственность за массовые беспорядки и несанкционированные мероприятия
19. Табачный дым и его действия на различные органы
20. Вторичный табачный дым: понятие и его влияние на организм человека
21. Электронные системы доставки никотина
22. Негативные последствия потребления табака и пассивного курения
23. Знать понятия: ВИЧ, ВИЧ-инфекция, СПИД.
24. Пути заражения ВИЧ-инфекций
25. Профилактика заражения ВИЧ-инфекцией
26. Нормативно-правовые акты в области СПИД (ВИЧ) инфекции
27. Понятие Интернет-зависимости
28. Признаки Интернет-зависимости
29. Причины и симптомы Интернет-зависимости
30. Нормативно-правовое регулирование Интернет-среды
31. Понятие и общая характеристика коррупции. Причины коррупции
32. Виды коррупции. Противодействие коррупции

6.2. Темы письменных работ

1. Алкоголь и его влияние на организм человека
2. Социальные последствия алкоголизма
3. Социально-негативные явления и их связь с преступлениями
4. Преступления в сфере незаконного оборота наркотиков и правовые последствия их совершения
5. Административные правонарушения за совершение правонарушений в сфере незаконного оборота наркотиков и правовые последствия их совершения.
6. Интернет-зависимость как проблема современного общества
7. Интернет-зависимость как форма девиантного поведения
8. Интернет-зависимость молодежи как социокультурная проблема
9. СПИД как социальная проблема в современном мире
10. Коррупция как социально-правовой феномен
11. Антикоррупционная политика в РФ.
12. Влияние употребления электронных сигарет на организм человека.
13. Табачный дым и его действие на организм человека
14. Негативные последствия потребления табака и пассивного курения.
15. Наркотики и последствия их употребления
16. Экстремизм: понятие, социокультурные основания и тенденции развития
17. Нормативно-правовое регулирование противодействия экстремистской и террористической деятельности

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

тестовые задания
 ситуационная задача
 задания по работе с нормативно-правовыми источниками
 контрольная работа

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Воронцова Е. Г., Савчук Н. В., Сорокина А. И., Чечет Б. Ф., Савчук Н. В.	Профилактика и противодействие терроризму: исторические, политические, психологические, правовые аспекты: учебное пособие для обучающихся квалификации "бакалавр"	Ангарск: АНГТУ, 2017

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Савчук Н. В.	Студенчество против терроризма: материалы студенческой научно-практической конференции 19 мая 2017 г.	Ангарск: АНГТУ, 2017
Л2.2	Савчук Н. В.	Молодежная среда - территория без экстремизма: материалы региональной студенческой научно-практической конференции 12 апреля 2018 г.	Ангарск: Изд-во АНГТУ, 2018
Л2.3	Савчук Н. В.	Молодежная среда - территория без экстремизма: материалы региональной студенческой научно-практической конференции 12 апреля 2019 г.	Ангарск: Изд-во АНГТУ, 2019
Л2.4		Уголовный кодекс Российской Федерации. Текст с изменениями и дополнениями на 1 июля 2008г.	М.: ЭКСМО, 2008
Л2.5	Максимова Н. Ю.	Психологическая профилактика алкоголизма и наркомании несовершеннолетних: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2000
Л2.6	Шпаков А.	Алкоголизм. Наркомания. Токсикомания. Курение. Природные и бытовые яды: справочник для родителей и детей	СПб.: "Зенит", "Энергия", 2000
Л2.7	Иванова Н., Бирун Н.	Наркотики: выход есть!	СПб.: Питер, 2001
Л2.8	Сердюкова Н. Б.	Наркотики и наркомания: книга для врача, преподавателя, родителя	Ростов н/Д: Феникс, 2000

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Воронцова Е. Г.	Специфика психологического подхода в профилактике социально-негативных явлений в молодежной среде ВУЗа: учебное пособие	Ангарск: АНГТУ, 2018

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Наркотизм как социальное явление: миф или реальность? : монография / К. М. Оганян, Е. А.Окладникова, Ю. В. Верминенко [и др.]. ; под ред. К. М.Оганяна, С. В. Бойко. - Череповец : ИНЖЭКОН - Череповец, 2010. - 256 с. - ISBN 978-5-902459-08-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/392183 (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: по подписке.
Э2	Павленок, П. Д. Социальная работа с лицами и группами девиантного поведения : учебное пособие / П.Д. Павленок, М.Я. Руднева ; отв. ред. П.Д. Павленок. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 185 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/769. - ISBN 978-5-16-009128-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1181038 (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: по подписке.
Э3	Проблема развития алкоголизма в России (исторический обзор) / [Журнал исторических исследований, 2018, № 3]. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1005468 (дата обращения: 30.10.2020)

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]

7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория № 109 для проведения учебных занятий всех видов
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Проектор SANYO – 1 шт.
8.4	Интерактивная доска IQ BOARD PS S080 – 1 шт.
8.5	Ноутбук DEL VOSTPO A 860 – 1 шт.
8.6	Специализированная мебель:
8.7	Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.8	Стул преподавателя – 1 шт.
8.9	Стол преподавателя – 1 шт.
8.10	Парта ученическая – 24 шт.
8.11	Скамья – 24 шт.
8.12	Аудитории для самостоятельной работы:
8.13	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.14	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.15	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо ознакомиться с учебно-методическими материалами по дисциплине (рабочая программа, фонды оценочных средств и др.); посещать аудиторные занятия, выполнять практические и самостоятельные работы. Материалы рабочей программы дают возможность обучающемуся акцентировать свое внимание на наиболее важных проблемных вопросах изучаемого материала Теоретический материал для студентов преподносится в форме лекций, целью которых является получение студентами систематизированных знаний по основным вопросам курса. На лекциях используется презентационный материал.

Практическое занятие предназначается для углубленного изучения дисциплины; здесь прорабатываются отдельные нормативно-правовые источники, проводится тестирование, разбираются отдельные ситуации. Проведение практических занятий предполагает закрепление изученного студентами материала с учетом их самостоятельной подготовки и изучения научной и учебной литературы, нормативно-правового материала.

Самостоятельная работа включает изучение учебно-методической литературы, поиск и в сети Интернет публикаций по актуальным вопросам, связанным с проблематикой дисциплины; подготовку контрольной работы; освоение теоретического материала, выполнение тестовых заданий, подготовку к зачету.

Зачёт проводится в виде тестирования

Примерные варианты тестовых заданий по дисциплине

1. Слово экстремизм в переводе с латинского означает:

- а) приверженность крайним взглядам;
- б) система, утверждающая превосходство одной расовой группы над другими
- в) стремление изменить что-либо

3. Почему употребление алкоголя особенно опасно в подростковом возрасте?

- а) печень функционирует не в полной мере;
- б) алкоголизм развивается быстрее, чем у взрослых;
- в) не завершилось развитие головного мозга.

4. Как не передается ВИЧ?

- а) через бытовые контакты
- б) при половом контакте
- в) парентеральным путем
- г) трансплацентарно
- д) при родах
- г) пренебрежение семьей и друзьями

5. К признакам коррупции относится наличие у государственного служащего:

- а) корыстной или иной личной заинтересованности;
- б) заинтересованности в достижении общепольного результата;
- в) исключительно корыстного интереса
- г) умысла на материальное обогащение

6. Негативные последствия коррупции в экономической области проявляются:

- а) в политической нестабильности государства
- б) в угрозе демократии
- в) в духовно-нравственной деградации общества
- г) в нарушении механизмов конкуренции и причинению материального ущерба

7. Коррупционное правонарушение влечет за собой:

- а) дисциплинарную либо административную ответственность;
- б) административную или уголовную
- в) дисциплинарную, административную, уголовную или иную ответственность
- г) материальную ответственность

8. Противодействие коррупции осуществляют:

- а) органы государственной власти, органы местного самоуправления, институты гражданского общества, организации и физические лица
- б) органы государственной власти, органы местного самоуправления, институты гражданского общества и организации
- в) органы государственной власти, органы местного самоуправления и институты гражданского общества
- г) органы государственной власти

9. Признаками интернет-зависимости являются:

- а) «потеря контроля» над временем, проведенным за компьютером;
- б) утрата интереса к социальной жизни и внешнему виду;
- в) ухудшение опорно-двигательного аппарата; пищеварительной системы; зрения.

10. Систематическое употребление спиртных напитков на протяжении длительного времени, всегда сопровождающееся выраженным опьянением, это:

- а) пьянство;
 - б) алкоголизм;
 - в) алкогольное опьянение.
11. Пассивный курильщик, это человек:
- а) выкуривающий до 2 сигарет в день;
 - б) выкуривающий одну сигарету натошак;
 - в) находящийся в одном помещении с курильщиком .
12. Как долго остается анаша в организме после курения?
- а) один день;
 - б) 12 часов;
 - в) до 1 месяца;
 - г) один час.