МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,

д.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина

«___» _____ 2018 г.

Начертательная геометрия и инженерная графика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Управление на автомобильном транспорте**

Учебный план 18.03.01-ХТпр-18-1234.plx
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"

Квалификация **Прикладной бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 32
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Недель	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	32	32	32	32
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
ст.преп. каф. УАТ, Лосева М. В. _____

Рецензент(ы):
дхн, проф., зав. каф ХТ, Раскулова Т. В. _____

Рабочая программа дисциплины
Начертательная геометрия и инженерная графика

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"
одобренного учёным советом вуза от 31.05.2018 протокол № 05/18.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2018-2022 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 04.07.2018 № 05/18

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения дисциплины "Начертательная геометрия и инженерная графика" является приобретение 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 химико -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.Б
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Изучение дисциплины базируется на на школьной программе
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Детали машин и аппаратов в химической промышленности
3.2.2	Прикладная механика
3.2.3	Процессы и аппараты химической технологии

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-21: готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива
ПК-22: готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов

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 документации.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии;
4.2.2	разрабатывать проекты в составе авторского коллектива (ПК-21);
4.2.3	использовать информационные технологии при разработке проектов (ПК-22).
4.3	**Владеть:**
4.3.1	основными понятиями, связанными с графическими представлениями информации;
4.3.2	основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

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. Комплексное ортогональное проецирование						
1.1	Задачи позиционные /Тема/						
	Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Точки и прямые в плоскости. Прямые и плоскости общего и частного положения. Взаимное положение прямых. Взаимное положение прямой и плоскости, двух плоскостей. /Лек/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.2Л2.1Л3.1	2	
	Методы проецирования. Построение точки и прямой и плоскости по координатам. Задание плоскости на чертеже. Пересечение прямой с плоскостью. Параллельность прямой и плоскости. /Пр/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	2	
	Раздел 2. Преобразование комплексного чертежа						
2.1	Задачи метрические /Тема/						
	Способы преобразования комплексного чертежа. Способ замены плоскостей проекций. Способ вращения. /Лек/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.2Л2.1Л3.1	0	
	Применение способов преобразования чертежа к решению метрических задач /Пр/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Выполнение комплексного чертежа «Задачи метрические». /Ср/	1	4	ПК-21 ПК-22	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Сечение поверхности плоскостью /Тема/						

	Поверхности. Задание поверхностей и их классификация. Пересечение поверхности плоскостями частного положения. Развертка поверхностей. /Лек/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.2Л2.1Л3.1	0	
	Поверхности гранные и криволинейные. Точки и линии на поверхности. Натуральная величина фигуры сечения. Развертка поверхностей /Пр/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Выполнение комплексного чертежа «Пересечение поверхностей». /Ср/	1	4	ПК-21 ПК-22	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Пересечение поверхностей /Тема/						
	Пересечение поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Метод вспомогательных секущих сфер. /Лек/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.2Л2.1Л3.1	0	
	Особые случаи пересечения поверхностей. Теорема Г. Монжа. /Пр/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Выполнение комплексного чертежа «Пересечение поверхностей». /Ср/	1	4	ПК-21 ПК-22	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Проекционное черчение						
3.1	Изображения -виды, разрезы, сечения /Тема/						
	Понятие о стандартизации и стандартах, система ЕСКД. ГОСТы. Графический состав чертежа. Изображения – виды, разрезы, сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения. /Лек/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.1Л2.2	0	

	Основные правила оформления чертежей. Правила нанесения размеров. Выбор главного вида. Построение профильной проекции детали. Построение фронтального и профильного разрезов детали. /Пр/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.1Л2.2 Э2 Э3	0	
	Выполнение графической работы «Проекционное черчение». Построение трех видов. /Ср/	1	4	ПК-21 ПК-22	Л1.1Л2.2 Э2 Э3	0	
3.2	Аксонометрические проекции /Тема/						
	Аксонометрические проекции. Основные понятия и определения. Виды аксонометрических проекций. Прямоугольные проекции. Косоугольные проекции. /Лек/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.1Л2.2	0	
	Этапы построения аксонометрических проекций. Коэффициент искажения по осям. Построение окружности в изометрии. /Пр/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.1Л2.2 Э2 Э3	0	
	Выполнение графической работы «Проекционное черчение». Построение аксонометрии. /Ср/	1	4	ПК-21 ПК-22	Л1.1Л2.2 Э2 Э3	0	
3.3	Геометрические фигуры с отверстием /Тема/						
	Гранные и криволинейные геометрические фигуры (конус, цилиндр) со сквозным призматическим отверстием. /Лек/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.1Л2.2Л3.2	0	
	Построение геометрических фигур (пирамиды, конуса, цилиндра) со сквозным отверстием. /Пр/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.1Л2.2Л3.2 Э2 Э3	0	

	Выполнение графической работы «Геометрические фигуры с отверстием». /Ср/	1	4	ПК-21 ПК-22	Л1.1Л2.2Л3.2 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Машиностроительное черчение						
4.1	Разъемные и неразъемные соединения /Тема/						
	Резьба и резьбовые соединения. Определение резьбы, виды, характеристика, классификация. Неразъемные соединения. Определения, виды, обозначение, классификация. Разъемные соединения. Соединение болтовое. Соединение шпилечное. /Лек/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.3Л2.2	0	
	Основные параметры резьбы. Изображение резьбы. Выполнение расчетно-графической работы «Соединение болтовое». «Соединение шпилечное». /Пр/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.3Л2.2 Э2 Э3	0	
	Выполнение графической работы «Соединение болтовое». «Соединение шпилечное». /Ср/	1	4	ПК-21 ПК-22	Л1.3Л2.2 Э2 Э3	0	
4.2	Сборочный чертеж /Тема/						
	Сборочный чертеж. Общие требования к чертежам. Содержание, изображение и нанесение размеров. Спецификация на сборочном чертеже. Чтение и деталирование сборочного чертежа. /Лек/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.3Л2.2Л3.3	0	
	Последовательность выполнения сборочного чертежа. Выполнение отдельных видов сборочных чертежей. Деталирование сборочной единицы. /Пр/	1	2	ПК-21 ПК-22	Л1.3Л2.2Л3.3 Э2 Э3	0	

	Выполнение графической работы «Деталирование сборочного чертежа». Подготовка к зачету. /Ср/	1	4	ПК-21 ПК-22	Л1.3Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	/ЗачётСОц/	1	4			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 нелинейчатые 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?

«Инженерная графика»

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. Шпилечное соединение. Последовательность выполнения.
29. Сборочный чертеж. Определение, назначение.
30. Назначение спецификации сборочного чертежа.
31. Что такое сборочная единица?
32. Этапы деталирования 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

Графические работы по дисциплине.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Форма контроля: тестовые оценки в ходе изучения дисциплины, оценки за выполнение индивидуальных заданий, контрольных работ графических работ.
Основная цель ТК: своевременная оценка успеваемости студентов, побуждающая их работать равномерно, исключая малые загрузки или перегрузки в течение семестра.

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

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
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
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
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: https://znanium.com/catalog/product/507398		
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: https://znanium.com/catalog/product/978662		
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/MOC957 от 01 декабря 2016]		
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.4	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.5	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
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 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по выполнению графических работ прилагаются.
Формы текущего контроля
В качестве текущего контроля используются сведения о посещении студентами занятий, активности на практических занятиях, качестве выполнения индивидуальных заданий, результаты тестирования по основным темам дисциплины.
Формы промежуточного контроля
Промежуточный контроль знаний студентов осуществляется в форме контрольных работ.
Формы итогового контроля
Итоговый контроль – зачет с оценкой. К зачету допускаются студенты, выполнившие все задания.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент, проф. _____ Н.В. Истомина
_____ 2021 г.

Прикладная механика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Управление на автомобильном транспорте**

Учебный план 18.03.01-ХТпр-18-1234.plx
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"

Квалификация **Прикладной бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 32
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
зачеты 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Недель	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	32	32	32	32
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
ктн, доц. каф. УАТ, Муссакаев О.П. _____

Рецензент(ы):
дхн, зав. каф. ХТТ, Раскулова Т.В. _____

Рабочая программа дисциплины
Прикладная механика

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"
одобренного учёным советом вуза от 31.05.2018 протокол № 05/18.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2018-2022 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 04.07.2018 № 05/18

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Дать студентам знания, умение и навыки, необходимые для последующего изучения специальных инженерных дисциплин в дальнейшей их деятельности в качестве инженера-технолога, эксплуатационника и экономиста в условиях производства.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	Овладение общими принципами проектирования и конструирования, построение моделей и алгоритмов расчетов типовых изделий машиностроения с учетом их главных критериев работоспособности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б.19
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.1.2	Материаловедение
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Метрология, стандартизация и сертификация
3.2.2	Процессы и аппараты химической технологии
3.2.3	Оборудование заводов переработки нефти и органического синтеза

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-6: способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств
ПК-8: готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	Основополагающие понятия и определения курсов теоретической механики, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	Выбирать оптимальные типы и размеры изделий и узлов, а также конструкционные материалы, термообработку, параметры шероховатости, обеспечивающие требуемые показатели качества, надежности, безопасности, экономичности.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	Навыками составления расчетных схем на основе реальных конструкций и проведения квалифицированных проектных и проверочных расчетов на прочность.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетенции**	**Литература**	**Интеракт.**	**Примечание**
	Раздел 1. Теоретическая механика						
1.1	Статика. Основные понятия и аксиомы. Плоская система сходящихся сил /Тема/						

	Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила. Система сил. Равнодействующая и уравновешивающая силы. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Определение равнодействующей геометрическим способом. Геометрическое условие равновесия. Проекция силы на ось, правило знаков. Аналитическое определение равнодействующей. Уравнения равновесия в аналитической форме. /Лек/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. Определение реакции связи графически. /Пр/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	2	3	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.2	Пара сил и момент силы относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил /Тема/						

	Пара сил. Момент пары. Момент силы относительно точки. Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил и их свойства. Равнодействующая главной системы произвольных сил. Теорема Вариньона. Равновесие системы. Три вида уравнения равновесия. Балочные системы. Точка классификации нагрузок: сосредоточенная сила, сосредоточенный момент, распределенная нагрузка. Виды опор. /Лек/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Определение опорных реакций балочных систем. /Пр/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	2	3	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.3	Трение /Тема/						
	Понятие о трении. Трение скольжения. Трение качения. Трение покоя. Устойчивость против опрокидывания. /Лек/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Решение задач на проверку законов трения. /Пр/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

1.4	Пространственная система сил /Тема/						
	Разложение силы по трем осям координат. Пространственная система сходящихся сил, ее равновесие. Момент силы относительно оси. Пространственная система произвольно расположенных сил, ее равновесие. /Лек/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Определение момента силы относительно оси пространственной системы произвольно расположенных сил. /Пр/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.5	Центр тяжести /Тема/						
	Равнодействующая система параллельных сил. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение положения центра тяжести плоской фигуры и фигуры, составленной из стандартных профилей проката Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие. /Лек/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Определение положения центра тяжести плоских фигур. /Пр/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	2	3	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

1.6	Кинематика. Основные понятия. Простейшие движения твердого тела. Сложное движение точки и твердого тела /Тема/						
	Основные понятия кинематики: траектория, путь, время, скорость и ускорение. Способы задания движения. Средняя скорость и скорость в данный момент. Среднее ускорении и ускорение в данный момент. Ускорение в прямолинейном и криволинейном движении. Равномерное и равнопеременное движение: формулы и кинематические графики. Поступательно и вращательное движение твердого тела. Линейные скорости и ускорения точек тела при вращательном движении. Понятие о сложном движении точки и тела. Теорема о сложении скоростей. Разложение плоскопаралельного движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей, и его свойства. /Лек/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	1	
	Определение параметров движения точки для любого вида движения. /Пр/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	2	3	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

1.7	Динамика. Основные понятия. Метод кинетостатики. Работа и мощность. Общие теоремы динамики /Тема/						
	Основные задачи динамики. Аксиомы динамики. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Даламбера: метод кинетостатики. Работа постоянной силы при прямолинейном движении. Понятие о работе переменной силы на криволинейном пути. Мощность. КПД. Работа и мощность при вращательном движении. Вращающий момент. Определение вращающего момента на валах механических передач. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Уравнение поступательного и вращательного движения твердого тела. /Лек/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	1	
	Определение частоты вращения валов и вращающих моментов, мощности на валах по заданной кинематической схеме привода. /Пр/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Сопротивление материалов						
2.1	Основные положения сопромата. Растяжение и сжатие /Тема/						

	Задачи сопромата. Понятие о расчетах на прочность и устойчивость. Деформации упругие и пластичные. Классификация нагрузок. Основные виды деформаций. Метод сечений. Напряжения: полное, нормальное, касательное. Продольные силы, их эпюры. Нормальные напряжения в поперечных сечениях, их эпюры. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Коэффициент запаса прочности. /Лек/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Расчеты на прочность проверочный, проектный. Расчет допустимой нагрузки. Построение эпюр нормальных сил, нормальных напряжений, перемещений сечений бруса. /Пр/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.2	Срез и смятие /Тема/						
	Срез, основные расчетные предпосылки и формулы, условие прочности. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условия прочности. /Лек/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

	Практические расчеты на срез и смятие. /Пр/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.3	Геометрические характеристики плоских сечений /Тема/						
	Статический момент площади сечения. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений: прямоугольника , круга, кольца. /Лек/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии. /Пр/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.4	Кручение /Тема/						
	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модель сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. /Лек/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

	Построение эпюр крутящих моментов, углов закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. /Пр/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.5	Изгиб /Тема/						
	Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. Понятие касательных напряжений при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. /Лек/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе. /Пр/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.6	Сложное сопротивление. Устойчивость сжатых стержней /Тема/						

	Напряженное состояние в точке упругого тела. Главные напряжения. Виды напряженных состояний. Косой изгиб. Внецентренное сжатие (растяжение). Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Расчет на прочность при сочетании основных видов деформаций. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Критическая сила. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений. Критическое напряжение. Гибкость. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. График критических напряжений в зависимости от гибкости. /Л...|	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Расчет вала цилиндрического косозубого редуктора на совместную деформацию изгиба и кручения. Определение критической силы для сжатого бруса большой гибкости. Расчет на устойчивость сжатых стержней. /Пр/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	1	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.7	Сопротивление усталости. Прочность при динамических нагрузках /Тема/						

	Циклы напряжений. Усталостное напряжение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса прочности. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность. Понятие о колебаниях сооружений. /Лек/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Приближенный расчет при действии ударной нагрузки. /Пр/	2	1	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	1	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	2	2	ПК-6 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	/Зачёт/	2	4	ПК-6 ПК-8	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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

1. Аксиомы статики. Следствие о переносе силы вдоль её линии действия.
2. Аналитический способ определения равнодействующей. Условия равновесия системы сходящихся сил.
3. Момент силы относительно точки.
4. Момент силы относительно оси. Зависимость между моментами силы относительно оси и точки.
5. Пара сил. Теорема о сумме моментов сил пары. Момент пары сил.
6. Пара сил. Свойства пар. Сложение пар.
7. Главный вектор и главный момент произвольной системы сил. Аналитическое определение главного вектора и главного момента.
8. Приведение силы к точке. Теорема Пуансо об эквивалентности произвольной системы сил силе и паре.
9. Влияние изменения центра приведения на главный момент.
10. Частные случаи приведения произвольной системы сил.
11. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
12. Уравнения равновесия механической системы под действием произвольной системы сил.
13. Уравнения равновесия произвольной плоской системы сил.
14. Центр параллельных сил. Сложение параллельных сил.

15. Центр тяжести тела. Координаты центра тяжести.
16. Способы определения координат центров тяжести однородных тел.
17. Законы трения скольжения Угол и конус трения.
18. Трение качения.
19. Векторный и координатный способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном и координатном способах задания движения.
20. Естественный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения.
21. Поступательное движение твёрдого тела. Траектории, скорости и ускорения точек тела при поступательном движении.
22. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Закон движения, угловая скорость и угловое ускорение тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения твёрдого тела.
23. Распределение скоростей и ускорений точек тела при вращательном движении.
24. Плоское движение твёрдого тела. Закон движения. Распределение скоростей точек тела при плоском движении Формула сложения скоростей.
25. Аналитический и геометрический способы нахождения скоростей точек тела при плоском движении. План скоростей и его свойства.
26. Мгновенный центр скоростей и его свойства. Способы нахождения положения мгновенного центра скоростей.
27. Распределение ускорений точек тела при плоском движении. Формула сложения ускорений.
28. Аналитический и геометрический способы нахождения ускорений точек тела при плоском движении.
29. Мгновенный центр ускорений и его свойства. Способы нахождения мгновенного центра ускорений.
30. Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера. Уравнения сферического движения тела.
31. Теорема Эйлера о перемещении твёрдого тела с закреплённой точкой. Мгновенная ось вращения. Угловая скорость тела.
32. Распределение скоростей точек тела при сферическом движении.
33. Угловое ускорение твёрдого тела при сферическом движении Распределение ускорений точек тела при сферическом движении.
34. Сложное движение точки Теорема сложения скоростей.
35. Сложное движение точки Теорема сложения ускорений.
36. Ускорение Кориолиса.
37. Аксиомы динамики. Инерциальные системы отсчёта. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
38. Две задачи динамики материальной точки. Постановка и решение.
39. Неинерциальные системы отсчёта. Уравнение относительного движения материальной точки. Переносная и Кориолисова силы инерции. Принцип относительности Галилея.
40. Теорема о движении центра масс механической системы и следствия из теоремы.
41. Количество движения механической системы. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Следствия из теоремы.
42. Кинетический момент механической системы относительно точки и оси. Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно неподвижной точки. Следствия из теоремы. Элементарная и полная работа силы. Мощность силы. Мощность пары сил.
43. Работа силы тяжести, работа силы упругости, работа силы приложенной к вращающемуся твёрдому телу, работа пары сил.
44. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Теорема Кенига. Кинетическая энергия твёрдого тела при различных видах его движения.
45. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
46. Потенциальное силовое поле, силовая функция. Работа силы потенциального поля. Потенциальная энергия материальной точки и механической системы. Закон сохранения полной механической энергии.
47. Принцип Даламбера и уравнения динамического равновесия для механической системы.

48. Возможные перемещения Возможная работа и возможная мощность силы. Условие идеальности связей. Идеальные связи.
49. Принцип возможных перемещений и общее уравнение статики.
50. Принцип Даламбера - Лагранжа и общее уравнение динамики.
51. Обобщённые координаты и скорости. Число степеней свободы. Обобщённые силы и способы их вычисления.
52. Уравнение равновесия механической системы в обобщённых координатах. Устойчивость равновесия механической системы.
53. Обобщённые силы инерции. Общее уравнение динамики механической системы в обобщённых координатах.

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

1. Какой вид напряженно-деформированного состояния называется чистым сдвигом?
2. Главные напряжения при чистом сдвиге.
3. Закон Гука при чистом сдвиге.
4. Условие прочности при чистом сдвиге.
5 Выражение для допускаемого касательного напряжения через расчетное сопротивление по разным гипотезам прочности.
6. Какой вид напряженно-деформированного состояния стержня называется кручением?
7. Напряжения в поперечных сечениях стержня круглого сечения при кручении.
8. Условие прочности при кручении стержня.
9. Основные типы задач при расчете на прочность при кручении.
10. Выражение для углов закручивания при кручении.
11. Условие жесткости при кручении.
12. Основные типы задач при расчете на жесткость при кручении.
13. Выражения для момента сопротивления и момента инерции при кручении стержней различных форм поперечного сечения (круглое, кольцевое, прямоугольное, тонкостенное не замкнутого и тонкостенное замкнутого профилей).
14. Какое положение равновесия называется устойчивым?
15. Сложное сопротивление стержней прямоугольного сечения.
16. Сложное сопротивление стержней круглого сечения.
17. Что называется критической силой для сжатого стержня?
18. Формула Эйлера для критической силы сжатого, шарнирно опертого по концам стержня.
19. Формула Эйлера для различных случаев закрепления концов стержня.
20. Критическое напряжение.
21. Гибкость стержня.
22. Границы применения формулы Эйлера.
23. Условие устойчивости.
24. Расчет на устойчивость при напряжениях, превышающих предел пропорциональности (формула Ясинского).
25. Диаграмма критических напряжений.
26. Расчет на устойчивость с помощью коэффициента снижения расчетного сопротивления (коэффициента продольного изгиба).
27. Что называется концентрацией напряжений?
28. Задача о растяжении полосы, ослабленной эллиптическим отверстием (задача Колосова).
29. Коэффициент концентрации напряжений.
30. Что называется усталостью материалов?
31. Симметричный цикл нагружения.
32. Диаграммы Вёллера.
33. Предел выносливости.
34. Что влияет на значение предела выносливости?
35. Характеристики циклов нагружения.
36. Коэффициент асимметрии цикла.

6.2. Темы письменных работ

Письменные работы выполняются в виде рефератов по индивидуальным темам.

6.3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средств прилагается во вкладке «Приложение».
6.4. Перечень видов оценочных средств
Форма контроля - зачет (тесты).

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Беляев Н. М.	Сопротивление материалов: учеб. пособие для студентов вузов	М.: Альянс, 2014
Л1.2	Яблонский А. А., Никифорова В. М.	Курс теоретической механики: учеб. пособие	М.: Интеграл-Пресс, 2006
Л1.3	Марченко С. И., Марченко Е. П., Логинова Н. В.	Прикладная механика: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 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	Качурин В. К.	Сборник задач по сопротивлению материалов: учебник	М.: Альянс, 2014

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Муссакаев О. П., Свиридов Д. П., Чикалина В. К.	Расчет соосных редукторов: метод. указ. для выполнения курсового проекта по деталям машин	Ангарск: АГТА, 2012
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	Прикладная механика : методические указания / А. Д. Бардовский, Б. В. Воронин, П. Я. Бибиков [и др.]. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 60 с. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1220507
Э2	Зиомковский, В. М. Прикладная механика: Учебное пособие / Зиомковский В.М., Троицкий И.В., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2017. - 288 с.- URL: https://znanium.com/catalog/product/960145

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/MOC957 от 01 декабря 2016]
7.3.1.3	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.4	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]

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	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. 206
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 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными 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.
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 предусмотрено получение студентами профессиональных консультаций, то есть контактное взаимодействие обучающихся с преподавателем.

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 05/19 от 24.06.2019

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
д.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«__» _____ г.

Электротехника и электроника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Промышленная электроника и информационно-измерительная техника**

Учебный план 18.03.01-ХТпр-18-1234.plx
Направление 18.03.01 Химическая технология
Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"

Квалификация **Прикладной бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 32
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
зачеты 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Недель	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	32	32	32	32
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
ктн, доц., Липнин Юрий Анатольевич _____

Рецензент(ы):
ктн, зав.каф. Раскулова Татьяна Валентиновна _____

Рабочая программа дисциплины
Электротехника и электроника

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"
одобренного учёным советом вуза от 31.05.2018 протокол № 05/18.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2018-2022 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Мусева Т.Н.
Протокол от 29.06.2018 № 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 технологией электрохимических производств.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	Формирование умений и навыков в выборе электротехнических устройств; формирование знаний, умений и компетенций по правильной эксплуатации электротехнического оборудования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Информатика
3.1.2	Информатика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
ПК-6: способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств

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**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**
	Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока.						
1.1	Электрические цепи постоянного тока. Основные понятия и законы. /Тема/						

	Электрические цепи постоянного тока с последовательным и параллельным соединением.Разветвленные цепи. /Лек/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
	Расчет цепей постоянного тока с помощью законов Кирхгофа. Баланс мощности. /Пр/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	4	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
1.2	Расчет электрических цепей постоянного тока. /Тема/						
	Методы рпсчета электрический цепей. Потенциальная диаграмма. /Лек/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
	Расчет цепей постоянного тока методом контурных токов и узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора. Показания вольтметра. /Пр/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	3	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
	Раздел 2. Электрические цепи переменного тока.						
2.1	Основные термины и определения. /Тема/						

	Параметры синусоидальных величин. /Лек/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
	Напряжение на элементах R, L, C; их графики. Активное, индуктивное, емкостное сопротивления.Действующие значения.Комплексная форма расчета sin-х величин мощности. /Пр/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	3	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
2.2	Переходные процессы. /Тема/						
	Цепи с последовательным и параллельным соединением R, L, C. Расчет токов и напряжений переходного процесса /Лек/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
	Переходный процесс при включении цепи. Классический метод расчета. Операторный метод расчета. /Пр/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	6	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
	Раздел 3. Электрическое оборудование, машины и аппараты.						

3.1	Элементы трехфазных цепей. Симметричная и несимметричная нагрузка. Соединение звезда и треугольник.Магнитные цепи с постоянной и переменной намагничивающей силы. /Тема/						
	Включение катушки R, L на постоянное и переменное напряжение. /Лек/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
	Расчет мгновенных значений i и u классическим методом. /Пр/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	2	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
3.2	Трансформаторы. /Тема/						
	Назначение, устройство, принцип действия трансформатора. /Лек/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
	Уравнения электрического состояния 1-й и 2-й обмоток трансформатора.Основные уравнения трансформатора. /Пр/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	4	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
3.3	Машины постоянного тока (МПТ). /Тема/						
	Назначение, устройство, принцип действия МПТ. /Лек/	2	2	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
	Уравнение ЭДС и электромагнитного момента. Способы возбуждения МПТ. /Пр/	2	5	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	3	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
3.4	Асинхронный двигатель (АД). /Тема/						
	Устройство и принцип действия АД.Пуск АД.Регулирование скорости вращения АД. /Лек/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
	Уравнение момента и механические характеристики. /Пр/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	2	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
3.5	Синхронные машины (СМ). /Тема/						
	Устройство и принцип действия СМ. /Лек/	2	2	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
	Механические характеристики.Реакция якоря в СМ.Схема замещения и векторная диаграмма СМ. /Пр/	2	4	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
	Раздел 4. Электрические измерения и приборы						
4.1	Основные системы электроизмерительных приборов. /Тема/						
	Основные понятия, термины, определения. /Лек/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
	Приборы ЭМС, ЭДС, МЭС, ИС. /Пр/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	2	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
4.2	Методы и приборы измерения различных величин. /Тема/						
	Приборы для измерения тока, напряжения, температуры, давления. /Лек/	2	2	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
	Методы измерения тока, напряжения, температуры, давления. /Пр/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	2	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	
	Раздел 5. Электроника						
5.1	Основы электроники /Тема/						
	Физические основы полупроводниковых приборов /Лек/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.2Л2.4Л3.1 Э1	0	
	Полупроводниковые приборы /Лек/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.2Л2.4Л3.1 Э1	0	
	Преобразовательные устройства электропитания аппаратуры /Лек/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.2Л2.4Л3.1 Э1	0	
	Элементы импульсной цифровой электроники /Лек/	2	1	ПК-1 ПК-6	Л1.2Л2.4Л3.1 Э1	0	
	/Зачёт/	2	4	ПК-1 ПК-6	Э1	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 cosφ 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 М.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

Контрольные задания по расчету электрических цепей.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные 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
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
Л3.1	Коновалов Ю. В., Арсентьев О. В., Болоев Е. В.	Электротехника и электроника: методические указания и контрольные задания для студентов неэнергетических спец.	Ангарск: АГТА, 2008
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. - URL: https://znanium.com/catalog/product/420583 (дата обращения: 07.11.2020). – Режим доступа: по подписке.		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		
7.3.1.2	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
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		

7.3.3 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:
8.2	- аудитория 201 (Учебный корпус №2 Иркутская обл., г.Ангарск, квартал 72, д. 19):
8.3	
8.4	Рабочее место преподавателя
8.5	Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся)
8.6	Компьютер
8.7	Комплект мультимедийного оборудования
8.8	Специализированная мебель и технические средства обучения
8.9	
8.10	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ:
8.11	- аудитория 201 (Учебный корпус №2 Иркутская обл., г.Ангарск, квартал 72, д. 19):
8.12	
8.13	Рабочее место преподавателя
8.14	Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся)
8.15	Компьютер
8.16	Комплект мультимедийного оборудования
8.17	Специализированная мебель и технические средства обучения
8.18	
8.19	Аудитория для самостоятельной работы студентов:
8.20	- читальный зал (г Ангарск, ул. Чайковского 60):
8.21	
8.22	180 посадочных мест
8.23	Телевизор, системный блок
8.24	Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки.
8.25	Книжный фонд читального зала.
8.26	3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер
8.27	
8.28	- зал электронной информации (г.Ангарск, ул. Чайковского 60):
8.29	
8.30	6 пользовательских ПК с выходом в Интернет
8.31	1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер
8.32	Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д.
8.33	Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»)
8.34	Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс»

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
Для успешного освоения дисциплины обучающемуся необходимо освоить дисциплины базовой части основной образовательной программы бакалавра в объёме, определяемым Федеральным

Государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

Основу теоретического обучения составляют лекции. Они дают систематизированные знания обучающимся о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, обучающиеся должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Обучающиеся должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо также выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель. Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их.

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Обучающийся должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам.

Изучать дисциплину рекомендуется по отдельным темам, начиная с проработки основной литературы, а затем воспользоваться дополнительной литературой. Для лучшего усвоения изучаемого материала необходимо иметь рабочую тетрадь, в которую следует вносить формулировки законов, основные понятия, новые термины и названия, математическое выражение законов, формулы, уравнения реакции и т.п. Полезно также составить краткий конспект изучаемого раздела, который пригодится при повторении перед экзаменом. Пока не усвоен тот или иной раздел, переходить к изучению новых разделов не следует. Изучение разделов должно обязательно сопровождаться решением задач по данной теме, что способствует более прочному усвоению материала.

В процессе изучения дисциплины обучающиеся должны выполнить все контрольные работы (если они предусмотрены учебным планом). Перед выполнением контрольных работ необходимо изучить определенные разделы курса по учебникам и разобрать решение типовых задач.

Выполнение лабораторных работ (если они предусмотрены учебным планом) способствует

укреплению знаний, развивает у обучающегося самостоятельность и прививает практические навыки. Подготовка и выполнение лабораторных работ проводится по специальным практикумам в течение семестра по расписанию занятий. После выполнения лабораторной работы обучающиеся защищают её, что является допуском к экзамену. При защите лабораторной работы обучающийся должен предъявить отчет, если он предусмотрен учебным планом. Во время защиты работы обучающийся обязан уметь изложить ход проведения лабораторной работы, объяснить результаты эксперимента, произвести необходимые расчеты.

По всем вопросам, вызывающим затруднения при изучении дисциплины, обучающиеся могут получить консультации у преподавателей, проверяющих их контрольные работы. Консультации можно получить по вопросам организации самостоятельной работы и по другим методическим вопросам.

Проведение лекционных занятий (если предусмотрены учебным планом).

Лекционный курс предполагает освоение студентами большого объема информации. Особенностью дисциплины является то, что без представления о физических процессах происходящих внутри электронных компонентов, без знания их конструктивных особенностей понять основные положения курса не представляется возможным. Для освоения курса необходимо владение математическим аппаратом и обладать практическими навыками работы с электронной аппаратурой. Поэтому во время лекций требуется осуществлять постоянный контроль над пониманием материала и его усвоением. Следует приводить доступные для понимания практические примеры, показывать возможность применения изучаемого материала в инженерной и конструкторской практике. Вследствие этого необходим диалог с аудиторией как способ общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет:
– менять темп изложения с учетом особенности аудитории;
– удерживать внимание аудитории;
– привлекать аудиторию к двустороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам занятия.

Проведение лабораторных работ (если предусмотрены учебным планом).

Лабораторные работы необходимы для практического усвоения материала, даваемого в лекциях и изучаемого самостоятельно. Лабораторные работы должны по возможности отражать все основные положения курса. Для проведения лабораторных работ необходимо знание основ компьютерной грамотности, а также начального представления о контрольно-измерительной аппаратуре. Результатом успешного выполнения лабораторной работы должна быть защита работы.

Самостоятельная работа студентов (если предусмотрена учебным планом).

Самостоятельная работа студентов включает:
– проработку лекционного материала;
– выполнение лабораторных и контрольных работ.

Итоговая форма контроля.

Качество проработки лекционного материала и уровня его усвоения студентом оценивается в текущем контроле выполнением контрольных работ, а также по результатам защит лабораторных работ.
Студент выполняет контрольные работы в течение семестра в объеме лекционного материала.
Оценка качества проработки и уровня усвоения материала проводится по следующей системе:
– «зачтено», если студент дал свыше 75 % правильных ответов;
– «не зачтено», если студент дал до 75 % правильных ответов.
Итоговой формой контроля является зачет. Студент допускается к зачету в случае выполнения всех контрольных работ и успешной защиты лабораторных работ.

Образовательные технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В связи с этим, в рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями региональных компаний, образовательных учреждений, научных, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. Использование в учебном процессе активных и интерактивных форм занятий направлено на повышение качества подготовки путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы и др.).

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины учебного плана 2018/2019 уч. г.

№ п/п	№ протокола заседания УМС	Содержание изменения
1.	№ 4 от 27.06.2019 заседания УМС ФТК АнГТУ	Актуализирован список рекомендуемой литературы и перечень ресурсов сети «Интернет»; Актуализирован состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных; Актуализирован состав лицензионного программного обеспечения; Актуализировано содержание дисциплины
2.	№ 3 от 30.06.2020 заседания УМС ФТК АнГТУ	Актуализирован список рекомендуемой литературы и перечень ресурсов сети «Интернет»; Актуализирован состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных; Актуализирован состав лицензионного программного обеспечения; Актуализировано содержание дисциплины

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «АнГТУ», АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
д.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«__» _____ 2018 г.

Безопасность жизнедеятельности

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 18.03.01-ХТпр-18-1234.plx
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Квалификация **Прикладной бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 68
самостоятельная работа 40
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Недель	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	40	40	40	40
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.б.н., доц., Малышкина Н.А. _____

Рецензент(ы):
Инженер по охране труда МУП АГО «Ангарский Водоканал», Вербицкая Т.Н. _____

Рабочая программа дисциплины
Безопасность жизнедеятельности

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»
одобренного учёным советом вуза от 31.05.2018 протокол № 05/18.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2018-2019 уч.г.

Председатель УМС _____ к.э.н., доц., Филимонова Ю.В.
Протокол от 27.06.2018 № 7

Программу составил(и):
к.б.н., доц., Малышкина Н.А. _____

Рецензент(ы):
Инженер по охране труда МУП АГО «Ангарский Водоканал», Вербицкая Т.Н. _____

Рабочая программа дисциплины
Безопасность жизнедеятельности

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"
одобренного учёным советом вуза от 31.05.2018 протокол № 05/18.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2018-2019 уч.г.

Председатель УМС _____кэн., доц., Филимонова Ю.В.
Протокол от 27.06.2018 № 7

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	- формирование у бакалавров представлений о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и защищенности человека и сохранения качества среды обитания. Реализация этих требований гарантирует сохранение качества жизни, в том числе и здоровья человека, защиты персонала от вредных и опасных воздействий техники и технологий, а также готовит его к действиям в экстремальных условиях.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	- изучение создания комфортного (нормативного) и качественного состояния среды обитания в зонах профессиональной деятельности и отдыха человека;
2.2	- выявление негативных воздействий среды обитания природного и техногенного происхождения;
2.3	- освоение методик по реализации мер защиты человека и среды его обитания от негативных воздействий, включая осуществление экологической безопасности строительства;
2.4	- оценка устойчивости функционирования объектов (здания, сооружения, инженерная инфраструктура) и технических систем в проектных и чрезвычайных ситуациях;
2.5	- оценка и прогнозирования развития негативных воздействий чрезвычайных ситуаций различного генезиса и оценки последствий их действия.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б.21
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная)
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
3.2.2	Экология

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОК-9: способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
ОПК-6: владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-5: способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума и вибрации, освещенности рабочих мест

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	- основы безопасности жизнедеятельности и приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
4.1.2	- методы и средства обеспечения безопасности жизнедеятельности производственного персонала и населения в условиях ЧС;
4.1.3	- правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях.

4.2	**Уметь:**
4.2.1	- использовать приемы первой помощи,методы защиты в условиях чрезвычайой ситуации;
4.2.2	- работать с основными средствами индивидуальной и коллективной защиты населения, рабочих и служащих в условиях ЧС;
4.2.3	- идентифицировать основные опасности для среды обитания в рамках конкретного производства; следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях.
4.2.4	
4.3	**Владеть:**
4.3.1	- навыками оказания первой помощи потерпевшим и методами защиты в условиях чрезвычайной ситуации;
4.3.2	- методологией и общими методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
4.3.3	- правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях.

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 В ДИСЦИПЛИНУ.						
1.1	Актуальные вопрсы БЖД основные термины и определения. /Тема/						
	Подготовка к тестовому контролю входных знаний. /Ср/	7	2		Л1.6Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Общие понятия о системе "человек-среда обитания". /Лек/	7	2	ОПК-6 ПК -5	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	1	ПК-5	Л1.6 Э2 Э3 Э4	0	
	Потенциальные опасности и вредности производственных процессов /Пр/	7	2	ОПК-6 ПК -5	Л1.6Л2.2Л3 .1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка опорных конспектов по темам самоподготовки. /Ср/	7	4	ОПК-6 ПК -5	Л1.2 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Контрольная работа /Ср/	7	1	ОПК-6 ПК -5	Л1.2 Л1.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Опасность и безопасность, системы безопасности. Научно-практическое аспекты безопасности жизнедеятельности. /Лек /	7	2	ОПК-6 ПК -5	Л1.3 Л1.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Человеческий фактор и опасности техносферы /Тема/						
	Основные формы деятельности человека и его энергозатраты. Антропометрические характеристики человека. /Лек/	7	2	ОПК-6 ПК -5	Л1.3 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	1	ОПК-6 ПК -5	Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Классификация условий труда. Оценка тяжести и напряженности трудовой деятельности. /Лек/	7	2	ОПК-6 ПК -5	Л1.2 Л1.3 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчёт интегральной балльной оценки тяжести и инапряженности труда на рабочем месте. /Пр/	7	2	ОПК-6 ПК -5	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к контрольной работе по теме. /Ср/	7	1	ОПК-6 ПК -5	Л1.2Л2.2Л3 .2 Э2 Э3 Э4	0	
	Работоспособность и её динамика. /Лек/	7	1	ОПК-6 ПК -5	Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Системы восприятия человеком состояния окружающей среды. /Лек/	7	1	ОК-9 ОПК -6	Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к тестовому контролю знаний по разделу. /Ср/	7	1	ОПК-6 ПК -5	Л1.6Л3.1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. ТЕХНОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗАЩИТА ОТ НИХ.						
2.1	Воздействие опасностей на человека и техносферу. /Тема/						

	Комфортность и теплообмен с окружающей средой. Микроклимат (параметры и их влияние на организм человека, нормирование и защита жизнедеятельности человека). /Лек/	7	2	ПК-5	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Вредные вещества на производстве. /Лек/	7	2	ПК-5	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны. /Пр/	7	4	ПК-5	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3 .1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности - вентиляция и кондиционирование. /Лек/	7	2	ПК-5	Л1.5Л2.2Л3 .2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчёт вентиляции и отопления (расчётные задания). /Пр/	7	2	ПК-5	Л1.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к устному, письменному опросу. /Ср/	7	1	ОПК-6 ПК -5	Л1.6 Э2 Э3 Э4	0	
	Акустические колебания и вибрация. Вздействие на человека, методы и средства защиты от вибрации и шума. /Лек/	7	2	ПК-5	Л1.2 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Негативное воздействие шума на человека и защита от него (акустический расчёт). /Пр/	7	2	ПК-5	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3 .1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчеты освещения производственных помещений (расчётные задания). /Пр/	7	2	ПК-5	Л1.5Л2.2Л3 .1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Производственное освещение. Виды и гигиеническое нормировпние. /Лек/	7	2	ОК-9	Л1.4 Л1.5Л2.2Л3 .2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчёт защитного заземления. /Пр/	7	4	ПК-5	Л1.6Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	

	Основы электробезопасности и защиты от излучений. /Лек/	7	2	ПК-5	Л1.4 Л1.5Л2.2Л3 .2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Неионизирующее излучение. Электромагнитные поля и излучения (виды, гигиеническое нормирование и защита). /Лек/	7	2	ПК-5	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчёт частот элетромагнитного поля, используемых в производственных условиях. Защита от воздействия ЭМП. /Пр/	7	4	ПК-5	Л3.1 Э2 Э3 Э4	0	
	Ионизирующее излучение.Особенности ионизирующего излучения при действии на живой организм. Радиационная безопасность населения. /Лек/	7	2	ПК-5	Л1.4 Л1.5Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к тестовому контролю знаний по разделу. /Ср/	7	2	ОПК-6 ПК -5	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТА В ЧС.						
3.1	Принципы и методы обеспечения безопасности в ЧС. /Тема/						
	ЧС природного и техногенного характера (классификация, фазы развития, действие поражающих факторов). /Лек/	7	2	ОК-9 ОПК -6	Л1.2 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка презентации и доклада к творческому заданию. /Ср/	7	4	ОК-9 ОПК -6 ПК-5	Л1.3 Л1.6 Л1.7 Э2 Э3 Э4	0	
	Прогнозирование масштабов заражения АХОВ при авариях на ХОО. /Пр/	7	4	ОК-9 ОПК -6	Л1.2Л2.2Л3 .1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	

	Организационно-технические мероприятия по пожарной безопасности. Системы предотвращения пожара и защиты. /Лек/	7	2	ОК-9 ОПК -6	Л1.3 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчёт критического времени эвакуации по развитию опасных факторов пожара. /Пр/	7	4	ОК-9 ОПК -6	Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.						
4.1	Нормативно-техническое обеспечение БЖД. /Тема/						
	Система управления охраной труда (СУОТ) в организации. /Лек/	7	2	ПК-5	Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка опорных конспектов по темам самоподготовки. /Ср/	7	4	ОПК-6 ПК -5	Л1.2 Л1.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Основы оказания первой помощи пострадавшим. /Пр/	7	2	ОК-9	Л1.1 Л1.4Л2.1Л3 .2 Э2 Э3 Э4	2	
	Расчётно-графическое задание. /Ср/	7	10	ОК-9 ОПК -6 ПК-5	Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э2 Э3 Э4	0	
	Общая характеристика средств коллективной и индивидуальной защиты. /Лек/	7	2	ОК-9 ОПК -6	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
	Средства индивидуальной защиты органов дыхания. /Пр/	7	2	ОК-9 ОПК -6	Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к экзамену /Ср/	7	8	ОК-9 ОПК -6 ПК-5	Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	/Экзамен/	7	36	ОК-9 ОПК -6 ПК-5	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Формы текущего контроля.

В качестве текущего контроля используются сведения о посещении студентами занятий, активности на практических занятиях, качестве выполнения индивидуальных заданий, результаты тестирования по разделам дисциплины.

При написании теста необходимо дать ответы на 34 вопроса. Вопросы являются закрытыми, и надо выбрать правильный ответ из представленных вариантов. Время прохождения теста составляет 40 мин. Для итоговой оценки учебной деятельности студентов рекомендуется следующее соответствие между процентной и пятибалльной системами оценок:

Оценка	Процент выполнения теста, %
«Отлично»	100 – 85
«Хорошо»	80 – 75
«Удовлетворительно»	70 – 60
«Не удовлетворительно»	Менее 60 %

Примерный тест текущего контроля по разделам.

1. Компоненты среды обитания взаимодействия человека в процессе жизнедеятельности.
а) биосфера, ноосфера; б) техносфера, социальная сфера; в) техносфера, социальная сфера, биосфера.
2. Характерные состояния взаимодействия человека в процессе жизнедеятельности в системе «человек-среда обитания».
а) комфортное (оптимальное), допустимое, опасное, чрезвычайно опасное; б) оптимальное, опасное, чрезвычайно опасное; в) допустимое, опасное, чрезвычайно опасное.
3. Состояние организма человека при понижении температуры тела из-за преобладания теплоотдачей над теплопродукцией.
а) гипертермия; б) экзотермия; в) гипотермия.
4. Центральное понятие науки о безопасности жизнедеятельности.
а) «опасность»; б) «безопасность»; в) «антропоцентризм».
5. Зависимость жизненного потенциала (ЖП) человека от температуры окружающего воздуха при выполнении работ.
а) ЖП человека убывает в зависимости от температуры окружающего воздуха по параболическому закону относительно комфортного значения температуры;
б) ЖП человека возрастает в зависимости от температуры окружающего воздуха по параболическому закону относительно комфортного значения температуры;
в) ЖП человека не зависит от температуры окружающего воздуха.
6. Основные показатели негативности техносферы для интегральной оценки влияния опасностей на человека и среду обитания.
а) показатели частоты травматизма (КЧ); показатель тяжести травматизма (КТ); показатель нетрудоспособности (КН); б) показатель сокращения продолжительности жизни (СПЖ); в) все перечисленное.
7. Основные параметры микроклимата:
а) температура воздуха, влажность окружающей среды, скорость движения воздуха, парциальное давление;
б) температура воздуха, относительная влажность, скорость движения воздуха;в) избыток явной теплоты, влажность окружающей среды, скорость движения воздуха;
г) избыток явной теплоты, влажность окружающей среды, скорость движения воздуха, атмосферное давление.
8. Составляющие характеристики теплового баланса при терморегуляции организма:
а) конвекция, теплопроводность, тепломассообмен; б) конвекция, теплопроводность, лучистый поток; в) конвекция, теплопроводность, лучистый поток, тепломассообмен; г) конвекция, теплопроводность, лучистый поток, биомассоперенос.
9. Состояние организма человека в результате перегрева тела:
а) экзотермия; б) гипотермия; в) эндотермия; г) гипертермия.
10. Организованная естественная вентиляция.
а) кондиционирование; б) инфильтрация; в) аэродинамическая фильтрация; г) аэрация.

11. Измерительный прибор интенсивности теплового излучения.
а) термометр; б) термограф; в) актинометр; г) тепловизор.
12. Категории работ при нормировании параметров на основе общих энергозатрат организма.а) легкая, тяжелая; б) легкая, средней тяжести, тяжелая;
в) легкая, средней тяжести, тяжелая, очень тяжелая;
г) легкая, тяжелая, очень тяжелая.
13. Понятие явной теплоты.
а) теплота, поступающая в производственное помещение от оборудования и отопительных приборов; б) теплота от солнечного нагрева; в) теплота от людей и других источников воздействия на температуру воздуха; г) теплота, поступающая в производственное помещение от оборудования отопительных приборов, солнечного нагрева, людей и других источников воздействия на температуру воздуха.
14. Оценка теплоощущения по пятибалльной шкале.
а) «холодно», «прохладно», «комфортно», «тепло», «жарко»; б) «очень холодно», «холодно», «комфортно», «тепло», «жарко»; в) «холодно», «комфортно», « очень тепло», «жарко», « очень жарко»; г) «прохладно», «холодно», «очень холодно», «тепло», «жарко».
15. Прибор для измерения скорости движения воздуха менее 1 м/с.
а) аспиратор; б) анемометр; в) кататермометр; г) актинометр.
16. Компоненты оптической области электромагнитного спектра.
а) ультрафиолетовое излучение; б) видимый свет; в) инфракрасное излучение; г) все перечисленные компоненты.
17. Оптическая область электромагнитного спектра.
а) 10 - 380 нм; б) 380-760 нм; в) 760 - 340•103 нм; г) 10 - 340•103 нм.
18. Длина волны электромагнитного излучения, соответствующая наибольшей чувствительности органов зрения.
а) 380 нм; б) 760 нм; в) 0,555 нм; г) 0,760 нм.
19. Количественные светотехнические характеристики.
а) световой поток, сила света. освещенность, яркость; б) сила света, яркость, фон, освещенность; в) яркость, контрастность, видимость, ослепленность; г) яркость, контрастность, пульсация освещенности, видимость.
20. Качественные светотехнические характеристики.
а) освещенность, контрастность, видимость, ослепленность; б) фон, контрастность, пульсация освещенности, видимость, ослепленность;в) яркость, контрастность, видимость, ослепленность; г) яркость контрастность, пульсация освещенности, видимость.
21. Количество разрядов по видам зритель-ных работ при нормировании точности.
а) 4; б) 5; в) 8; г) 0;
22. Прибор измерения освещенности в про-изводственных помещениях.
а) яркометр ФПЧ; б) люменметр Ф-10; в) канделаметр КД-10; г) люксметр Ю-116.
23. Показатели токсичности АХОВ – среднесмертельные дозы и концентрации.
а) DL (мг/кг) – CL (мг/м3); б) D20L (мг/кг) – C20L (мг/м3);
в) D50L (мг/кг) – C50L (мг/м3).
24. Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
а) это концентрация допустима в производственных условиях только с использованием работниками коллективных и индивидуальных средств защиты; б) это суммарная концентрация, которая при пятидневной работе в течение всей недели не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья работников;
в) это концентрация, которая при пятидневной работе в продол-жение 8ч. в течении рабочего стажа не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья работников.
25. Наиболее распространенные средства защиты от воздействия мелкодисперсионной и среднедисперсионной пыли разработаны на основе тонковолокнистых материалов ФП (фильтров Петрянова). а) пылезащитные респираторы «Лепесток» -200; б) аналитические сорбционные фильтры АФА-ВП; в) промышленные фильтрующие модульные противогазы ПП ФМ-95.
26. Категорийность помещений (зданий) производств по пожаровзрывоопасности.
а) А, Б, В, Г1-Г4, Д; высшая категория – А; б) А, В, С, Д, Е; высшая категория – Е; в) А, Б, В1-В4, Г, Д; высшая категория – А.

27. Эффективное пожаротушащее вещество, используемое при возгорании электрооборудования
а) вода; б) хладоны, двуокись углерода; в) бикарбонат натрия.
28. Основные физико-технические характе-ристики огнетушащего состава – пены.
а) концентрация, плотность, молекулярная масса, поверхностное натяжение, стойкость; б) кратность, стойкость, концентрация, плотность, молекулярная масса; в) кратность, стойкость, дисперсность, вязкость.
29. Основные устройства автоматических средств водяного пожаротушения.
а) эжекторные и инжекторные распылители; б) огнетушители и пожарные краны; в) спринклеры и дренчеры.
30. Вредный производственный фактор – это:
а) фактор воздействие, которого на работающего приводит к травме; б) фактор, воздействие которого на работающего приводит к профзаболеванию; в) фактор химической и биологической природы.
31. Классы вредности условий труда (3.1, 3.2, 3.3, 3.4) устанавливают исходя из условий:
а) на сколько (во сколько раз) вредные факторы превышают нормативные значения; б) соответствия условий труда требованиям ГОСТов, санитарных норм и правил;
в) отклонения опасных производственных факторов от требований ГОСТов, норм и правил.
32. Происшествие в технической среде не вызвавшее гибель людей.
а) авария; б) случай; в) катастрофа.
33. Сфера технических изобретений.
а) техносфера; б) ноосфера; в) биосфера.
34. Поверхность, к которой прилегает объект различия. а) фон; б) подложка; в) луч.

Примерные варианты контрольной работы (устного и письменного опроса по разделам).
Вариант 1
1.Дайте характеристику техносфере. Расскажите о разрушающем действии деятельности человека на среду обитания. Назовите факторы риска, опасные для окружающей природной среды
2.Что представляет собой химическая авария? Как подготовиться к химической аварии? Как действовать во время и после химической аварии?
3.Расчет общего равномерного искусственного освещения (методом светового потока) для дисплейного зала с габаритами 10х12х3 м. (в последующий вариантах такое же задание, но с другими габаритами помещения)

Вариант 2
1.Какие показатели входят в определение понятия здоровья, данное ВОЗ?
2.Назовите природные и социально-экономические факторы, учитываемые при изучении неблагоприятного действия природной среды
3.Что представляет собой радиационная авария? Как подготовиться к радиационной аварии? Как действовать во время и после радиационной аварии на загрязненной местности?

Вариант 3
1.Как подразделяются опасные и вредные производственные факторы? Дайте определение понятий:
•«опасный фактор»;
•«опасный производственный фактор»;
•«вредный фактор»;
•«вредный производственный фактор».
Какие последствия их действия на человека? Существует ли между ОПФ и ВПФ четкая граница?
2.Экстренная психологическая помощь при аффективном поведении (эйфории, тревоге, фрустрации и др.) и повышенной раздражительности.

Вариант 4
1.Правовые и организационные вопросы охраны труда: законодательство, нормативно-технические основы, контролирующие органы.
2.Что представляет собой железнодорожная авария? Что представляют собой правила профилактики железнодорожной аварии? Как действовать во время и после железнодорожной

аварии?

Вариант 5
1.Правовые и организационные вопросы охраны окружающей среды: законодательство, контролирующие органы, экологическая экспертиза.
2.Что представляют собой аварии на автомобильном транспорте? Как действовать при не-избежности автомобильной аварии? Как действовать после автомобильной аварии?

Вариант 6
1.Виды и характеристики труда. Основы эргономики. Эргономические требования к уст-ройствам вычислительной техники и пультам управления.
2.Что представляет собой транспортная авария? Как действовать при падении автомобиля в воду? Как обеспечить личную безопасность при движении в общественном транспорте?

Вариант 7
1.Что такое риск? Что такое опасность? Перечислите основные методы, которые исполь-зуются для расчета риска. Что такое дерево отказов? Какие величины приемлемого риска пла-нируется ввести в Конституцию для персонала и населения?
2.Что представляет собой авария на воздушном транспорте? Как действовать при деком-прессии во время аварии на воздушном транспорте? Как действовать при пожаре на воздушном транспорте? Как действовать при «жесткой посадке» во время аварии на воздушном транспор-те?

Вариант 8
1.Какие требования предъявляются к опасным производственным объектам по Федераль-ному Закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»? Назовите критерии, по которым выделяют опасный промышленный объект. Какие основные документы должны быть на опасном промышленном объекте?
2.Что представляет собой авария на водном транспорте? Как действовать при высадке с тонущего судна? Как действовать, оказавшись за бортом судна и на спасательном плава-тельном средстве?

Вариант 9

1.Какие существуют уровни обеспечения безопасности в техносфере? Назовите государст-венные организации, осуществляющие контроль безопасности производства. Назовите Между-народные организации по охране труда
2.Как действовать при внезапном обрушении здания? Как действовать, находясь в завале?
Пример контрольной работы по вариантам

Формы итогового контроля
Итоговый контроль – экзамен.

Перечень вопросов итогового контроля знаний

1. Понятие о физиологии труда.
2. Характеристика системы «Человек – среда обитания».
3. Опасность и безопасность, системы безопасности. Классификация опасностей.
4. Критерии комфортности, безопасности и экологичности техносферы.
5. Оценка тяжести и напряженности трудовой деятельности.
6. Работоспособность и её динамика.
7. Микроклимат: параметры микроклимата, влияние на организм температуры, влажности и подвижности воздуха, нормирование.
8. Опасность переохлаждения организма. Основные мероприятия по предупреждению переохлаждения организма человека в производственных цехах и на открытом воздухе.
9. Опасность перегревания организма. Основные мероприятия по предупреждению перегревания организма человека в производственных цехах и на открытом воздухе.

10. Вредные вещества (определение, примеры). Пути проникновения вредных веществ в организм.
11. Перечислите группы вредных веществ по характеру воздействия на организм. Классы опасности вредных веществ. Понятие ПДК.
12. Основные меры защиты от воздействия вредных веществ на производстве.
13. Вентиляция. Виды вентиляции. Принцип действия. Методы очистки выбросов от газообразных примесей.
14. Комфортность и световые и светотехнические характеристики оборудования и помещений. Системы и виды производственного освещения
15. Естественное освещение производственных помещений (виды, принцип расчета).
16. Искусственное освещение производственных помещений (системы, источ-ники света и светильники).
17. Понятия шум, ультразвук, инфразвук. Влияние на организм человека. Нормирование шума. Классификация условий труда.
18. Основные меры борьбы с шумом на производстве. Основные меры защиты от инфразвука и ультразвука.
19. Вибрация. Физические характеристики вибрации. Виды вибрации и их влияние на организм человека. Основные меры борьбы с вибрациями на произ-водстве.
20. Электромагнитные поля радиочастот (источники, влияние на организм человека, нормирование, меры защиты).
21. Электромагнитные поля промышленной частоты (источники, влияние на организм человека, нормирование, меры защиты).
22. Электростатические поля (источники, влияние на организм человека, нор-мирование, меры защиты).
23. Ионизирующее излучение (источники, влияние на организм человека, нор-мирование, меры защиты).
24. Сущность процесса горения и взрыва. Основные показатели пожаро- и взрывоопасности. Категории помещений и зданий по пожарной и взрывной опас-ности.
25. Огнетушащие средства и средства пожаротушения.
26. Действие электрического тока на человека и виды поражения. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Причины и условия поражения током.
27. Меры защиты от поражения электрическим током.
28. Средства индивидуальной защиты.
29. Законодательные и нормативные правовые акты по охране труда.
30. Управление безопасностью. Контроль безопасности. Затраты на безопасность. Международное сотрудничество в области безопасности.
31. Источники и классификация чрезвычайных ситуаций.

КАФЕДРА ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Характеристика системы «Человек – среда обитания».
2. Управление безопасностью. Контроль безопасности. Затраты на безопасность.
3. Понятие о физиологии труда. Критерии комфортности, безопасности и экологичности техносферы.

6.2. Темы письменных работ

Перечень тем рефератов (творческого задания):

1. Анализ понятийно-терминологического аппарата в области безопасности и защиты окружающей среды.
2. Роль вопросов безопасности в предметной области знаний.

3. Безопасность и профессиональная деятельность.
4. Безопасность и устойчивое развитие.
5. Государственная политика и безопасность.
6. Культура человека, общества и безопасность.
7. Современные аспекты международного сотрудничества в области безопас-ности.
8. Структура техносферы региона и основные региональные проблемы безо-пасности.
9. Современные проблемы техносферной безопасности.
10. Мобильная связь и здоровье человека. Анализ современных исследований.
11. Современные энергосберегающие источники света – типы, конструкции, экологические аспекты применения.
12. Принципы и методы эргономики труда.
13. Анализ современного состояния пожарной безопасности в России и основ-ные причины пожаров.
14. Основные законодательные и нормативные акты, регулирующие вопросы безопасности в сфере профессиональной деятельности.
15. Источники, воздействие и современные методы защиты от опасного и вредного техногенного и природного фактора (по типам факторов).
16. История появления ядов и химического оружия.
17. Организация мероприятий по перемещению и эвакуации населения.
18. Стихийные бедствия: смерчи, тайфуны, ураганы, землетрясения, наводнения.
19. Поведение населения в случае угрозы их возникновения.
20. Обеспечение мер безопасности во время снежных бурь.
21. Обеспечение мер безопасности во время пожаров.
22. Обеспечение мер безопасности в случае схождения снежных лавин.
23. Извержение вулканов: опасность и меры предосторожности.
24. Угроза селевых потоков и обеспечение безопасности населения.
25. Угроза оползней и обеспечение безопасности населения.
26. Оказание первой медицинской помощи пострадавшим от стихийных бедст-вий.
27. Правила поведения в случае попадания в дорожно-транспортные происше-ствия.
28. Оказание первой помощи в случае ожога, утопления, обморожения, крово-течения.
29. Определение уровня дефектности газоперерабатывающего оборудования.
30. Выбросы вредных веществ в атмосферу.
31. Страхование рисков возникновения чрезвычайных ситуаций.
32. Оценка и анализ производственной безопасности.
33. Обеспечение охраны труда.
34. Двухмерные системы оценки риска.
35. Обеспечение безопасности жизнедеятельности на промышленных предпри-ятиях.
36. Безопасность жизнедеятельности несовершеннолетнего поколения.
37. Влияние радиации на здоровье человека: угроза, развитие болезней и мето-ды лечения.
38. Терроризм: предотвращение и обеспечение мер безопасности.
39. Опасность и ее группы.
40. Риск и его виды.
41. Принципы, методы и средства обеспечения безопасной деятельности.
42. Окружающая природная среда и экологические основы ее охраны.
43. Физический труд, как одна из основных форм деятельности, и его разно-видности.
44. Умственный труд и его разновидности.
45. Тяжесть и напряженность труда.
46. Работоспособность человека и ее динамика.
47. Антропоместические характеристики человека.
48. Физиологические характеристики человека (анализаторы).
49. Психофизическая деятельность человека.
50. Психология в проблеме безопасности труда.
51. Производственные психологические состояния.
52. Особенности групповой психологии.
53. Психологические причины опасных ситуаций и производственных травм.

54. Психологическая модель руководителя коллектива.
55. Психологические причины ошибок в производственной деятельности.
56. Поведение человека в аварийных ситуациях.
57. Профессиональный отбор.
58. Надежность человека как звена сложной технологической системы.
59. Формирование опасности в производственной среде.
60. Производственный микроклимат и его влияние на организм человека.
61. Влияние химических веществ на организм человека.
62. Влияние постоянных магнитных полей на организм человека.
63. Влияние электромагнитных излучений на организм человека.
64. Влияние электромагнитного поля диапазона радиочастот на организм чело-века.
65. Влияние лазерного излучения на организм человека.
66. Влияние инфракрасного излучения на организм человека.
67. Влияние на организм человека электромагнитного излучения видимой об-ласти.
68. Гигиеническое нормирование искусственного и естественного освещения.
69. Влияние на организм человека ультрафиолетового излучения.
70. Влияние на организм человека ионизирующего излучения.
71. Влияние звуковых волн на организм человека.
72. Влияние вибрации на организм человека.
73. Взрывоопасность как травмирующий фактор производственной среды.
74. Пожароопасность как фактор производственной среды.
75. Электроопасность на производстве.
76. Опасность автоматизированных процессов.
77. Технические методы и средства защиты человека.
78. Производственная вентиляция.
79. Средства защиты от электромагнитных излучений радиочастот.
80. Меры защиты от действия инфракрасного излучения.
81. Требования к искусственному излучению.
82. Средства защиты от ультрафиолетового излучения.
83. Защита при работе с лазером.
84. Безопасность при работе с ионизирующим излучением.
85. Борьба и защита от шума.
86. Борьба и защита от вибрации.
87. Защита от опасности поражения электрическим током (электротравматизм).
88. Защита при работе с сосудами, находящимися под давлением.
89. Пожарная безопасность промышленных предприятий.
90. Организация охраны труда на рабочем месте.
91. Классификация, расследование и учет несчастных случаев.
92. Охрана труда на рабочем месте.
93. Анализ несчастных случаев на производстве.
94. Анализ причин несчастных случаев на производстве.
95. Порядок расследования несчастных случаев на производстве.
96. Анализ производственного травматизма.
97. Аттестация и сертификация рабочих мест.
98. Обучение, инструктирование и проверка знаний по охране труда.
99. Безопасность производства работ с повышенной опасностью.
100. Санитарно-бытовое обеспечение работников.
101. Правила приема в эксплуатацию объектов и оборудования.
102. Управление охраной труда на предприятии.
103. Цели и задачи управления охраной труда на предприятии.
104. Роль информации в управлении охраной труда.
105. Обеспечение безопасности технологических процессов.
106. Проблемы, цели и задачи автоматизированного управления охраной труда.
107. Служба охраны труда на предприятии, ее функции и основные задачи.
108. Планирование работы по охране труда.

109. Правовые вопросы охраны труда.
110. Законодательные акты об охране труда.
111. Права, гарантии и обязанности работников по охране труда.
112. Особенности охраны труда женщин и молодежи.
113. Госнадзор, госконтроль и роль общественности в охране труда.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Тест, контрольная работа (письменный или устный опрас), реферат. экзамен.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Занько Н. Г., Ретнев В. М.	Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: учебник	М.: Академия, 2004
Л1.2	Арустамов Э. А.	Безопасность жизнедеятельности: учебник	М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2007
Л1.3	Лобачев А. И.	Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов	М.: Юрайт-Издат, 2006
Л1.4	Измеров Н. Ф., Каспаров А. А.	Медицина труда. Введение в специальность: пособие для последипломной подготовки врачей	М.: Медицина, 2002
Л1.5	Измеров Н. Ф., Суворов Г. А.	Физические факторы производственной и природной среды. Гигиеническая оценка и контроль: учеб. пособие	М.: Медицина, 2003
Л1.6	Белов С. В., Девисилов В. А., Козьяков А. Ф., Белов С. В.	Безопасность жизнедеятельности: учебник	М.: Высш. шк., 2000
Л1.7	Семехин Ю. Г.	Управление безопасностью жизнедеятельности: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2007

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Занько Н. Г., Ретнев В. М.	Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. Лабораторный практикум: учеб. пособие	М.: Академия, 2005
Л2.2	Усов К. И., Машанов А. В.	Безопасность жизнедеятельности: учебно-методический комплекс по изучению дисциплины	Ангарск: АГТА, 2015

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Игуменьщева В. В.	Безопасность жизнедеятельности. Вопросы и задачи для контрольной работы: метод. указ. для обучающихся всех направлений подготовки заочной формы обучения	Ангарск: АнГТУ, 2016
Л3.2	Малышкина Н. А., Краснова А. Р.	Сборник практических работ по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности"	Ангарск: АнГТУ, 2019

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Свиридова, Н. В. Безопасность жизнедеятельности: конспект лекций в терминах и определениях [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Н. В. Свиридова. - 2-е изд., испр. и доп. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 180 с. - ISBN 978-5-7638-2197-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/443266.Режим допуска - по подписке.
Э2	Хван, Т. А. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Хван Т.А., - 11-е изд. - Ростов-на-Дону :Феникс, 2014. - 443 с. ISBN 978-5-222-22237-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/908481. – Режим доступа: по подписке.
Э3	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. – Режим доступа: по подписке.
Э4	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.

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	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
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	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Сублицензионный договор № 201/ИРК536 от 21 ноября 2017 г.]
7.3.1.9	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.1.10	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	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	Аудитория 323
8.15	Технические средства обучения:
8.16	Мультимедиапроектор – 1 шт.
8.17	Экран – 1 шт.
8.18	Монитор преподавателя – 1 шт.
8.19	Системный блок – 1 шт.
8.20	Специализированная мебель:
8.21	Доска (меловая) – 1 шт.
8.22	Стол преподавателя – 1 шт.
8.23	Стол студенческий двухместный – 18 шт.
8.24	Скамья студенческая двухместная – 18 штук
8.25	-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]
8.26	Помещения для самостоятельной работы:
8.27	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.
8.28	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».
8.29	Абонемент учебной литературы. 2 ПК – рабочие места библиотекарей, принтер. Каталог учебно-методической литературы. Книжный фонд абонемента.
8.30	

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

В качестве расчетно-графического задания предлагается написание реферата на выбранную из общего списка тему.

Реферат должен полностью раскрыть тему, иметь объем в пределах 10-20 страниц печатного текста (кегля 12; интервал 1,5; Times New Roman), титул по форме, содержание, заключение, список использо-ванных источников.

Написание рефератов способствует закреплению и углублению знаний, а также выработке навыков научного исследования, творческого мышления, умения самостоятельно решать поставленные перед студентом задачи. Выполнение работы позволит углубить уровень знания исследуемой проблемы. В написанной работе необходимо четко выразить новизну исследования, актуальность

приводимого материала, дать соответствующие выводы и рекомендации.
Существует определенная форма, которой должен следовать студент, выполняющий работу.
Работа имеет титульный лист, на котором на верхней части пишется название учебного заведения, кафедры, имя, отчество и фамилия студента, курс, группа, факультет, затем посередине название темы исследования, с правой стороны фамилия и инициалы, а также ученая степень и звание научного руководителя. Внизу — город и год написания работы.
Работа включает: введение, название глав, заключение и список использованных источников.
Во введении студент четко обосновывает выбор темы, степень ее разработанности и актуальность исследования.
В каждой главе студент делает анализ используемых источников и отражает собственную точку зрения по исследуемой проблеме. В конце главы даются выводы.
Заключение предполагает не только выводы по исследуемой проблеме, но и рекомендации автора.
В список литературы необходимо включить новейшие источники по экологической проблеме, а также материалы международных документов. При написании работы обязательны ссылки на используемые источники, нормативные документы (ГОСТы, ОСТы, ТУ и т.д.), нормативно-правовые акты (законы, приказы), что придает работе научно-исследовательский характер. Работа требует также знакомства с периодической печатью, которая отражает актуальную информацию по теме, над которой работает выпускник.

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен список рекомендуемой литературы и перечень ресурсов сети «Интернет».
2. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения (внесены изменения в пункт 7.3.1).
3. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.

Протокол УМС № 8 от 28.06.2019 г.

Лист изменений

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен список рекомендуемой литературы и перечень ресурсов сети «Интернет»
2. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения (изменен пункт 7.3.1)
3. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

Протокол УМС факультета № 8 от 20.06.2020

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
д.т.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«05» июля 2018 г.

Процессы и аппараты химической технологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химическая технология топлива**

Учебный план 18.03.01-ХТпр-18-1234.plx
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"

Квалификация **Прикладной бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **14 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 504
в том числе:
аудиторные занятия 230
самостоятельная работа 175
часов на контроль 99

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4, 5, 6
курсовые проекты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр («Курс»-«Семестр на курсе»)	4 (2.2)		5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Недель	17,7		17,3		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	34	34	36	36	106	106
Лабораторные	18	18					18	18
Практические	36	36	34	34	36	36	106	106
В том числе инт.	12	12	4	4	4	4	20	20
Итого ауд.	90	90	68	68	72	72	230	230
Контактная работа	90	90	68	68	72	72	230	230
Сам. работа	27	27	40	40	108	108	175	175
Часы на контроль	27	27	36	36	36	36	99	99
Итого	144	144	144	144	216	216	504	504

Программу составил(и):
ктн, доц., Семёнов Иван Александрович _____

Рецензент(ы):
Главный технолог производства нефтехимии АО "АНХК", Пастухов М. В. _____

Рабочая программа дисциплины
Процессы и аппараты химической технологии

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"
одобренного учёным советом вуза от 31.05.2018 протокол № 05/18.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2018-2022 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 04.07.2018 № 05/18

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения дисциплины является приобретение знаний по теории основных процессов химической технологии, освоение методов расчёта аппаратов, предназначенных для проведения этих процессов; овладение приёмами переноса результатов исследования лабораторных моделей на промышленные аппараты; формирование представлений о закономерностях протекания основных процессов химической технологии; освоение приёмов анализа и оценки результатов расчёта; приобретение навыков проведения экспериментов на лабораторных моделях.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	изучение теоретических основ процессов и аппаратов химической технологии;
2.2	изучение конструкции аппаратов, предназначенных для проведения основных процессов химической технологии;
2.3	приобретение знаний по расчёту и проектированию основных аппаратов и подбору вспомогательного оборудования;
2.4	выполнение лабораторного практикума, самостоятельных расчётных работ, курсового проекта.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Введение в химическую технологию
3.1.3	Физика
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
3.2.2	Основы САПР в химической технологии
3.2.3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.4	Преддипломная практика
3.2.5	Фазовые равновесия в химической технологии
3.2.6	Энергосбережение в процессах нефтепереработки и органического синтеза

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-6: способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств
ПК-7: способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта
ПК-8: готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования
ПК-9: способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования
ПК-11: способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**

4.1.1	основные понятия о подобии физических явлений;
4.1.2	основные процессы и аппараты, 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	выполнять экспериментальные исследования по определению параметров работы
4.2.3	пользоваться методическими и нормативными материалами, стандартами и техническими условиями при проектировании процессов и аппаратов химической технологии.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	применением теоретических положений гидромеханики и тепломассообмена для решения практических задач;
4.3.2	методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования;
4.3.3	оформлением технической документации, связанной с использованием гидромеханических устройств и тепло- и массообменных аппаратов.

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 в предмет						
1.1	Классификация основных процессов химической технологии /Тема/						
	Виды процессов. Понятие движущей силы. /Лек/	4	2	ПК-6 ПК-8 ПК-9	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Основные физико-химический свойства /Тема/						
	Система измерения физических величин. /Лек/	4	2	ПК-6 ПК-9 ПК-11	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Э1 Э2	0	
	Оценка плотности газов и жидкостей. Уравнение состояния. /Пр/	4	4	ПК-6 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	1	
	Оценка внутреннего трения. Коэффициенты вязкости газов и жидкостей. /Пр/	4	4	ПК-6 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	1	
	Способы расчета тепловых и транспортных свойств. /Ср/	4	4	ПК-6 ПК-9 ПК-11	Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Гидродинамические						
2.1	Основы гидростатики /Тема/						

	Уравнение Эйлера для покоящейся жидкости. Закон плавания тел. /Лек/	4	4	ПК-6 ПК-9 ПК-11	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Э1 Э2	0	
	Виды давления. Оценка гидростатического напора жидкости. /Пр/	4	4	ПК-6 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.1 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Конструкции манометров. Принцип действия ротаметров. /Ср/	4	4	ПК-6 ПК-9 ПК-11	Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.2	Внутренняя задача гидродинамики. Гидравлические машины и компрессоры. /Тема/						
	Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Потери напора. /Лек/	4	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
	Основы теории подобия. Режимы движения жидкостей. Гидравлический радиус. Основные критерии гидродинамического подобия. /Лек/	4	6	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Оценка потерь сети трубопровода. Выбор насоса на сеть. /Пр/	4	6	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Изучение режимов движения жидкости. /Лаб/	4	6	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	4	
	Определение гидравлического сопротивления трубопроводов и арматуры. /Лаб/	4	6	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	4	
	Примеры практического использования уравнения Бернулли в инженерных расчетах. /Пр/	4	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Выполнение самостоятельной работы по подбору центробежного насоса на данную сеть. /Ср/	4	7	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.5 Э1 Э2	0	

2.3	Внешняя задача гидродинамики. Процессы разделения неоднородных сред. /Тема/						
	Конструкции отстойников. /Лек/	4	2	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	2	
	Разделение в поле центробежных сил. Циклоны и центрифуги. /Лек/	4	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Процессы перемешивания. /Лек/	4	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Отстаивание, скорость гравитационного осаждения и под действием центробежных сил. /Пр/	4	6	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Изучение кинетики гравитационного осаждения. /Лаб/	4	6		Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Расчет и подбор по каталогу циклона для очистки газа. /Ср/	4	6		Л1.8Л2.2 Л2.6 Э1 Э2	0	
2.4	Смешанная задача гидродинамики. Процессы фильтрации и кипящие слои. /Тема/						
	Процессы фильтрации. Конструкции фильтров периодического и непрерывного действия. /Лек/	4	4	ПК-6 ПК-9 ПК-11	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет периодических и непрерывных фильтров. /Пр/	4	4	ПК-6 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Процессы псевдоожижения /Лек/	4	4	ПК-6 ПК-9 ПК-11	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	

	Оценка параметров аппаратов псевдоожижения. /Пр/	4	4	ПК-6 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Принцип действия и оценка основных параметров электрофильтров. /Ср/	4	2	ПК-6 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Процессы уноса сыпучего материала. Эрлифты. /Ср/	4	4	ПК-6 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Теплообменные процессы						
3.1	Конструкции теплообменных аппаратов /Тема/						
	Классификация теплообменных аппаратов. Рекуперативные аппараты. /Лек/	5	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Регенеративные теплообменники и аппараты смешения /Лек/	5	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Построение тепловых балансов теплообменных аппаратов. Оценка тепловой нагрузки. /Пр/	5	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9	Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Оценка поверхности теплообмена по основному уравнению теплопередачи. /Пр/	5	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	2	
	Конструкции и виды градирен. Барометрический конденсатор. /Ср/	5	6	ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
3.2	Процессы нагревания и охлаждения /Тема/						
	Схемы движения теплоносителей. Теплоотдача и теплопроводность. /Лек/	5	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Основы теории подобия. Основные критерии теплового подобия. /Лек/	5	6	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	2	
	Расчет коэффициента теплопередачи для процессов охлаждения и нагревания. /Пр/	5	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.6 Э1 Э2	0	

	Испытание кожухотрубчатого теплообменника и теплообменника "труба в трубе" /Ср/	5	6	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.2 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	0	
	Расчет и подбор стандартного теплообменного аппарата. /Ср/	5	10	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
	Теплообмен лучеиспусканием /Ср/	5	6		Л1.8Л2.5 Э1 Э2	0	
3.3	Процессы кипения и конденсации. /Тема/						
	Пузырьковое и плёночное кипение. Критическая тепловая нагрузка. /Лек/	5	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Капельная и пленочная конденсация. Конденсация в присутствии инертного газа. /Лек/	5	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет теплоотдачи процессов кипения. Расчет кипятильников. /Пр/	5	6	ПК-6 ПК-7 ПК-9	Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Расчет теплоотдачи процессов конденсации. Расчет горизонтального и вертикального конденсатора. /Пр/	5	6	ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Виды парожидкостных потоков в трубопроводах /Ср/	5	6	ПК-6 ПК-7 ПК-11	Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
3.4	Процессы выпаривания. /Тема/						
	Основные конструкции выпарных аппаратов. Аппарат с центральной циркуляционной трубой /Лек/	5	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Энергосбережение в процессах выпаривания. Многокорпусная установка. Тепловые насосы. /Лек/	5	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Оценка движущей силы выпарного аппарата. Температурные депрессии. /Пр/	5	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.6 Э1 Э2	0	

	Оценка поверхности теплопередачи процесса выпаривания. /Пр/	5	2	ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Материальный и тепловой балансы выпарного аппарата. /Пр/	5	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9	Л1.8Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Расчет поверхности многокорпусной установки. /Ср/	5	6	ПК-6 ПК-7 ПК-9	Л1.8Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Массообменные процессы						
4.1	Основные массообменные процессы. /Тема/						
	Массообменные колонны. Виды внутренних контактных устройств. /Лек/	6	6	ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Виды концентраций. Перевод концентраций. /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Фазовое равновесие. Кривая равновесия. Движущая сила. /Пр/	6	2	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	2	
	Области применения массообменных процессов. /Ср/	6	10	ПК-8 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2	0	
4.2	Процессы абсорбции. /Тема/						
	Растворимость газов в жидкости. Схема абсорбция- десорбция. /Лек/	6	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Оценка высоты и диаметра насадочной и тарельчатой колонны. /Лек/	6	4	ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Построение материального баланса абсорбера. Оценка минимального расхода поглотителя. /Пр/	6	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л1.8Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Построение рабочей линии абсорбции. /Пр/	6	2	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	

	Оценка основных конструкционных размеров абсорбера. /Пр/	6	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Технологический расчет абсорбционной колонны для поглощения газа. /Ср/	6	30	ПК-6 ПК-7 ПК-8	Л1.2 Л1.8Л2.2 Э1 Э2	0	
4.3	Процессы перегонки и ректификации. /Тема/						
	Процессы однократной перегонки, перегонка с флегмой и водяным паром. /Лек/	6	6	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	2	
	Простая ректификационная колонна. /Лек/	6	2	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Материальный и тепловой балансы процесса ректификации. /Лек/	6	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Парожидкостное равновесие. Построение X,Y-диаграммы и t-X,Y-диаграммы. /Пр/	6	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Построение рабочей линии ректификации. Оценка минимального и оптимального рабочего числа. /Пр/	6	4	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Оценка основные конструкционных размеров ректификационной колонны. /Пр/	6	8	ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Оценка числа теоретических ступеней по методу Фенске-Джиллиленда /Ср/	6	8	ПК-6 ПК-7 ПК-9	Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Технологический расчет простой ректификационной колонны. /Ср/	6	40	ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.7 Л1.8Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
4.4	Процессы экстракции. /Тема/						

	Равновесие жидкость-жидкость для бинарных и тернарных смесей. Треугольная диаграмма Гиббса. /Лек/	6	6	ПК-6 ПК-7 ПК-9	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Бинодальная кривая. Типы систем по растворимости компонентов. Критические температуры растворимости. /Лек/	6	4	ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Материальный баланс процесса экстракции. Оценка минимального и максимального расхода экстрагента. /Пр/	6	2	ПК-6 ПК-9	Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Оценка основных конструкционных размеров экстракционной колонны. /Пр/	6	4	ПК-7 ПК-9	Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	0	
	Оценка числа теоретических ступеней на треугольной диаграмме Гиббса. /Ср/	6	8	ПК-7 ПК-9 ПК-11	Л1.8Л2.2 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Процессы экстрактивной и азеотропной ректификации. /Ср/	6	12	ПК-6 ПК-7 ПК-9	Л1.8Л2.3 Э1 Э2	0	
4 5	Курсовое проектирование /Тема/						
	Технологический расчет массообменной колонны /КП/	6	3	ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л1.7 Л1.8Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Текущий контроль и промежуточная аттестация						
5.1	Экзамены /Тема/						
	Подготовка к экзамену по гидродинамическим процессам. Тестирование /Экзамен/	4	27	ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-11	Э1 Э2	0	
	Подготовка к экзамену по теплообменным процессам. Тестирование /Экзамен/	5	36	ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-11	Э1 Э2	0	
	Подготовка к экзамену по массообменным процессам. Тестирование /Экзамен/	6	33	ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-11	Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Приведите классификацию основных процессов в зависимости от законов, определяющих скорость протекания процессов. (ПК-6; ПК-8; ПК-9)
2. Дайте определение периодических и непрерывных процессов. (ПК-6; ПК-7)
3. Запишите в общем, виде уравнение материального и энергетического балансов. (ПК-6; ПК-7)
4. Гидростатика и гидродинамика, их основные задачи. Сформулируйте понятие идеальной и реальной жидкостей. Какие силы действуют в реальных жидкостях? (ПК-8; ПК-11)
5. Что такое средняя скорость движения жидкости? Назовите и охарактеризуйте режимы движения жидкости. (ПК-7; ПК-9)
6. Укажите физический смысл критериев гидродинамического подобия. Приведите обобщенные (критериальные) уравнения. (ПК-6; ПК-11)
7. Назовите теоремы подобия. (ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-11)
8. Выведите основное уравнение гидростатики и уравнение Бернулли. Для решения каких практических задач применяют эти уравнения. (ПК-8; ПК-9; ПК-11)
9. Как рассчитывают потери напора (давления) на трение и местные сопротивления в трубопроводах и аппаратах? (ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-11)
10. Опишите движение жидкости через неподвижные слои зернистых материалов и насадок. (ПК-8; ПК-9)
11. Как определяют скорость начала псевдоожижения и скорость уноса? Что понимают под явлением пневмотранспорта? (ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-11)
12. Охарактеризуйте режимы движения жидкой пленки на вертикальной поверхности. Поясните явление «захлебывания» в химических аппаратах. (ПК-7; ПК-9; ПК-11)
13. Что такое барботаж? Сформулируйте понятие о поверхностно-объемном диаметре пузырька, покажите его связь с газосодержанием и удельной поверхностью контакта фаз. (ПК-7; ПК-8; ПК-9)
14. Перечислите основные методы перемешивания жидких сред. Приведите понятие интенсивности и эффективности перемешивания. (ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-11)
15. Приведите классификацию конструкций мешалок. (ПК-6; ПК-8)
16. В каких случаях применяют пневмоническое перемешивание. (ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-11)
17. Как определяется расход мощности на механическое перемешивание. (ПК-6; ПК-7; ПК-8)
18. Приведите модифицированные критерии для перемешивания. (ПК-7; ПК-8)
19. Что называют подачей и напором насоса? (ПК-6; ПК-7; ПК-11)
20. Как влияет температура перекачиваемой жидкости на допустимую высоту всасывания? (ПК-7; ПК-11)
21. Как выбрать рабочую точку при работе насосов на сеть? (ПК-6; ПК-7)
22. Как рассчитать мощность на валу насоса? (ПК-6; ПК-8; ПК-9; ПК-11)
23. Что такое суспензия, эмульсия, аэрозоль? (ПК-9; ПК-11)
24. Под действием каких сил может производиться осаждение? (ПК-6; ПК-7, ПК-9; ПК-11)
25. Что такое скорость свободного осаждения? (ПК-9)
26. Получите уравнение для определения поверхности осаждения отстойника. (ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-11)
27. Что такое фактор разделения в процессах осаждения под действием центробежных сил? (ПК-6; ПК-8)
28. В каких случаях целесообразно применять пылеосадительные камеры. (ПК-7; ПК-9; ПК-11)
29. В каких случаях вместо одного циклона применяют батарейный циклон? (ПК-6)
30. Что является движущей силой фильтрования? (ПК-6; ПК-7; ПК-9)
31. Перечислите режимы фильтрования. (ПК-11)
32. В каком случае может иметь место фильтрование при постоянной разности давлений и скорости? (ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-11)
33. Получите дифференциальное уравнение фильтрования. (ПК-6; ПК-9)
34. Что такое константы фильтрования? Как их определяют? (ПК-8)
35. Каковы основные достоинства нутч-фильтров, работающих под вакуумом и под избыточным давлением? (ПК-7; ПК-9)
36. Опишите устройство и работу фильтр-пресса. (ПК-6; ПК-7; ПК-8)
37. Для чего рукавные фильтры снабжаются кольцами жесткости? (ПК-11)
38. Какие виды переноса теплоты участвуют в теплообмене? (ПК-9)
39. Приведите уравнения тепловых балансов без изменения агрегатного состояния теплоносителей,

при конденсации и испарении одного из теплоносителей. (ПК-6; ПК-8)
40. Выведете уравнение теплопроводности в неподвижной среде. (ПК-6)
41. Выведете уравнение теплопроводности для плоских и цилиндрических стенок. (ПК-8; ПК-9)
42. От каких факторов зависит излучательная способность тела? (ПК-7; ПК-9; ПК-11)
43. Как определяют количество теплоты, переходящее от более нагретого тела к менее нагретому вследствие теплового излучения? (ПК-6; ПК-8; ПК-9)
44. Приведите критерии теплового подобия, критериальное уравнение теплоотдачи. (ПК-6; ПК-7)
45. Выведите уравнение теплопередачи через плоские и цилиндрические стенки. (ПК-6; ПК-11)
46. Сопоставьте движущие силы теплопередачи при прямоточной, противоточной и сложных схемах движения теплоносителей в теплообменнике. (ПК-6; ПК-7; ПК-11)
47. Назовите виды теплоносителей для подвода теплоты в теплообменную аппаратуру. (ПК-6; ПК-9; ПК-11)
48. Перечислите основные достоинства и недостатки нагревания насыщенным водяным паром. (ПК- 6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-11)
49. Как определить расход пара на нагревание холодного теплоносителя? (ПК-6; ПК-9)
50. Какие методы и теплоносители можно использовать для нагрева до высоких температур? (ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9)
51. Перечислите основные достоинства и недостатки нагрева топочными газами. (ПК-6; ПК-7; ПК-9)
52. Как определить расход охлаждающей воды в теплообменнике? (ПК-6; ПК-9; ПК-11)
53. Дайте классификацию теплообменных аппаратов. (ПК-6)
54. Опишите устройство и принцип работы кожухотрубчатых теплообменников (одноходовых и многоходовых). (ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-11)
55. Для каких случаев теплообмена применяют теплообменники с оребренными трубами? (ПК-7; ПК -8; ПК-9)
56. Опишите устройство барометрических конденсаторов смешения. Укажите назначение барометрической трубы. (ПК-7; ПК-8)
57. Покажите схему проектного расчета поверхностных теплообменников. Какими величинами обычно приходиться задаваться при проектных расчетах теплообменников? Покажите схему поверочного расчета поверхностного теплообменника. (ПК-6; ПК-7; ПК-11)
58. Перечислите способы выпаривания. (ПК-7; ПК-8; ПК-9)
59. Что понимают под полезной разностью температур выпарного аппарата. (ПК-11)
60. Назовите температурные потери при выпаривании. (ПК-7; ПК-11)
61. Раскройте особенности однокорпусного и многокорпусного выпаривания. (ПК-8; ПК-9)
62. Что понимается под вторичным паром и экстра-паром? (ПК-6)
63. Перечислите основные этапы составления материальных и тепловых балансов однокорпусных и многокорпусных выпарных установок, определения расхода греющего пара и выпаренной воды. (ПК -7; ПК-8; ПК-9)
64. Как определяется температура кипения раствора в выпарных аппаратах? (ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК- 11)
65. Что понимается под явлением самоиспарения? (ПК-6; ПК-9; ПК-11)
66. Покажите распределение общей полезной разности температур многокорпусной выпарной установки по корпусам. Выведите уравнение распределения общей полезной разности температур по корпусам и условия равенства поверхностей нагрева. С какой целью в выпарных аппаратах применяют принудительную циркуляцию выпариваемого раствора? (ПК-11)
67. Дайте классификацию массообменных процессов. (ПК-11)
68. Покажите схему расчета материальных балансов массообменных аппаратов. (ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-11)
69. Сформулируйте первый закон Фика. От чего зависит коэффициент молекулярной диффузии, его физический смысл? (ПК-7; ПК-9)
70. Раскройте физический смысл коэффициента массоотдачи. (ПК-6; ПК-7; ПК-8)
71. Получите дифференциальные уравнения молекулярного и конвективного переноса массы. (ПК-6; ПК-8; ПК-11)
72. Запишите критериальное уравнение массоотдачи. Раскройте физический смысл критериев подобия массообменных процессов. (ПК-7; ПК-8; ПК-11)

73. Сформулируйте понятие движущей силы массообменных процессов. (ПК-6; ПК-8; ПК-9)
74. Запишите уравнение массопередачи. Покажите связь и различие коэффициентов массопередачи и массоотдачи. (ПК-7; ПК-8; ПК-9)
75. Определите высоту массообменного аппарата с помощью числа и высоты единиц переноса. (ПК- 6; ПК-7; ПК-9; ПК-11)
76. Дайте определение теоретической тарелки. (ПК-6; ПК-7; ПК-8)
77. Сформулируйте закон Генри. Для каких систем применим этот закон? (ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-11)
78. Как составляется материальный баланс абсорбции? Запишите уравнение рабочей линии абсорбции. (ПК-6; ПК-8; ПК-9; ПК-11)
79. Что называют минимальным удельным расходом абсорбента? Как влияет изменение удельного расхода абсорбента на высоту абсорбера? (ПК-6; ПК-7; ПК-9)
80. Дайте классификацию абсорбционных аппаратов. (ПК-11)
81. Раскройте принцип действия пленочных абсорберов. В каких случаях применяют эти аппараты? (ПК-8; ПК-11)
82. Раскройте принцип действия насадочных колонн. Почему насадку по высоте аппарата располагают секциями? (ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-11)
83. В чем особенности гидродинамических режимов работы насадочных колонн? (ПК-7; ПК-8; ПК-9)
84. Какие требования предъявляются к насадке? Какие виды насадок используют для абсорбции? (ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-11)
85. Охарактеризуйте режимы работы тарельчатых абсорберов. (ПК-6; ПК-9; ПК-11)
86. В чем особенности гидродинамических условий работы колонн с провальными тарелками? (ПК-7; ПК-11)
87. Каков порядок расчета абсорберов? (ПК-6; ПК-8; ПК-9; ПК-11)
88. Что понимают под дистилляцией (простой перегонкой)? (ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-11)
89. Раскройте принцип составления материального баланса дистилляции, определения количества кубового остатка, дистиллята и его состава при простой перегонке. (ПК-7; ПК-9; ПК-11)
90. Раскройте принцип ректификации. Изобразите схему ректификационной колонны и укажите на ней потоки жидкости и пара. (ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-11)
91. Изобразите схему установки непрерывной ректификации бинарной смеси. (ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-11)
92. Составьте материальный баланс ректификационной колонны для разделения бинарной смеси. (ПК-6; ПК-7; ПК-11)
93. Выведете уравнение рабочих линий для верхней и нижней частей ректификационной колонны. (ПК-6; ПК-7; ПК-9)
94. Как определяется минимальное и рабочее флегмовое число? Как влияет флегмовое число на высоту ректификационной колонны? (ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-11)
95. Постройте равновесную и рабочую линии. Как с помощью такой диаграммы определить высоту ректификационной колонны? (ПК-6; ПК-7; ПК-11)
96. Составьте тепловой баланс ректификационной колонны. Как определяется расход греющего пара для проведения процессов ректификации? (ПК-6; ПК-7; ПК-9)
97. Изобразите варианты установок для непрерывного разделения трехкомпонентной смеси. (ПК-6; ПК-8; ПК-11)
98. Какие аппараты применяют для проведения процессов ректификации? Каковы их отличия от абсорберов? (ПК-7; ПК-9)
99. Как располагаются в ректификационных установках дефлегматоры и кипятильники? (ПК-7; ПК-11)
100. Раскройте сущность процесса жидкостной экстракции. (ПК-6; ПК-11)
101. Поясните треугольные диаграммы. (ПК-6; ПК-8; ПК-9; ПК-11)
102. Что понимают под коэффициентом селективности? (ПК-9; ПК-11)
103. Составьте материальный баланс одноступенчатой экстракции при взаимной нерастворимости. (ПК-6; ПК-9; ПК-11)
104. Сопоставьте способы проведения одноступенчатой и многоступенчатой противоточной экстракции. (ПК-7; ПК-8)

105. Покажите устройство, раскройте принцип действия тарельчатых и насадочных экстракторов. (ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-11)
106. Изобразите схему устройства и объясните принцип действия роторно-дисковых экстракторов, перечислите их достоинства и недостатки. (ПК-7, ПК-8; ПК-11)

6.2. Темы письменных работ

Темы курсовых проектов:
1. Технологический расчёт и проектирование установки ректификации бинарной смеси.
2. Технологический расчёти проектирование установки абсорбции газа жидким поглотителем.

Темы самостоятельных расчетных работ:
1. Выбор и расчет насоса на сеть простого трубопровода.
2. Выбор и расчет циклона для очистки газа от пыли.
3. Выбор и расчет кожухотрубчатого холодильника.
4. Выбор и расчет кожухотрубчатого конденсатора.
5. Выбор и расчет кожухотрубчатого испарителя.
6. Расчет абсорбционной колонны.
7. Расчет ректификационной колонны.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы.
Задания на самостоятельные расчетные работы
Экзаменационные билеты.
Контрольные тесты в электронно-информационной образовательной среде АнГТУ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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
Л1.2	Рыбалко Л. И., Подоплелов Е. В., Щукина Л. В., Свиридов Д. П.	Расчет абсорбционных аппаратов: учеб. пособие по курсовому проектированию процессов и аппаратов хим. технологии	Ангарск: АГТА, 2012
Л1.3	Касаткин А. Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник	М.: Альянс, 2009
Л1.4	Щукина Л. В., Рыбалко Л. И., Подоплелов Е. В.	Процессы и аппараты химической технологии. Гидромеханические процессы: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2010
Л1.5	Комиссаров Ю. А., Гордеев Л. С., Вент Д. П., Комиссаров Ю. А.	Процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие для вузов	М.: Химия, 2011

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.6	Щербин С. А.	Основы теории теплообмена и теплообменные аппараты: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2014
Л1.7	Подоплелов Е. В., Дементьев А. И., Баденников А. В.	Расчет ректификационной установки непрерывного действия: учебное пособие по курсовому проектированию процессов и аппаратов химической технологии	Ангарск: АнГТУ, 2018
Л1.8	Ульянов Б. А., Баденников 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
Л2.1	Дытнерский Ю. И.	Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию	М.: Химия, 1991
Л2.2	Романков П. Г., Курочкина М. И., Мозжерин Ю. Я., Смирнов Н. Н., Романков П. Г.	Процессы и аппараты химической промышленности: учебник	Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1989
Л2.3	Сугак А. В., Леонтьев В. К., Туркин В. В.	Процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие	М.: Академия, 2005
Л2.4	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
Л2.5	Гельперин Н. И.	Основные процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие : в 2-х кн.	М.: Химия, 1981
Л2.6	Дытнерский Ю. И.	Процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов : в 2-х кн.	М.: Химия, 1995
Л2.7	Игнатович Э., Казанцева Л. Н.	Химическая техника. Процессы и аппараты	М.: Техносфера, 2007
Л2.8	Ульянов Б. А., Чернецкая Н. В., Щелкунов Б. И., Рыбалко Л. И.	Альбом типовой химической аппаратуры (принципиальные схемы аппаратов и установок): учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2007
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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
Л3.2	Щукина Л. В., Рыбалко Л. И.	Методические указания к лабораторным работам по курсу "Процессы и аппараты химической	Ангарск: АГТА, 2013
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Материалы по дисциплине в Электронной информационно-образовательной среде АнГТУ (ЭИОС) [URL: http://edu.angtu.ru/course/view.php?id=172]		
Э2	Рекомендуемая литература по дисциплине в электронно-библиотечной системе Znanium [URL: https://znanium.com/user/recommended-collection-documents?id=4154]		
Э3	Видео-лекции по курсу [URL: https://www.youtube.com/c/ИванСемёнов_инженер]		
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	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/MOC957 от 01 декабря 2016]
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	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.8	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.9	Google chrome [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	Zoom [Лицензия Freemium]
7.3.1.12	Kaspersky Endpoint Security [Сублицензионный договор № 201/ИРК536 от 21 ноября 2017 г.]
7.3.1.13	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.1.14	PTC Machcad v.15 [Договор №37584/ИРК11 от 11.12.2012]
7.3.1.15	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/MOC2957 от 01.12.2017]
7.3.1.16	Microsoft Windows [Договор № 13582/MOC2957 от 01.12.2017]
7.3.1.17	Kaspersky Endpoint Security [Сублицензионный договор № 292-ИРК 495 от 4.12.2018]
7.3.1.18	nanoCAD Plus 8.0 [Сертификат пользователя программы для ЭВМ Серийный номер NC80P-02908 с 29.07.2016 года по 14.06.2021 года]
7.3.2 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	Техэксперт
7.3.2.4	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	Для реализации дисциплины имеется учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий и экзаменационной аттестации, оснащенная специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, учебная доска) и техническими средствами обучения (проекционным экраном, компьютером, мультимедийный проектором). Для реализации лабораторных занятий по дисциплине имеется специализированная лаборатория, оснащенная специализированной лабораторной мебелью (столы, стулья для студентов и преподавателя) и техническими средствами обучения (лабораторные установки по изучению гидродинамики тарельчаты и насадочных колонн, кинетики гравитационного осаждения, исследованию режимов движения жидкости, истечение жидкости из насадков, испытание теплообменных аппаратов). Самостоятельная работа обучающихся 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

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако

дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.
Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям.
Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.
Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.
В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.
Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.
Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.
В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.
Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.
Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.
Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.
Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы.
Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения.
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.
3. Актуализация содержания.

Протокол УМС № 05/19 от 24.06.2019

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения.
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.
3. Актуализация содержания.

Протокол УМС № 03/20 от 29.06.2020

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
_____ Н.В. Истомина
«05» июля 2018 г.

Общая химическая технология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химическая технология топлива**

Учебный план 18.03.01-ХТпр-18-1234.plx
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"

Квалификация **Прикладной бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 90
самостоятельная работа 63
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр («Курс»-«Семестр на курсе»)	4 (2.2)		Итого	
Недель	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	90	90	90	90
Контактная работа	90	90	90	90
Сам. работа	63	63	63	63
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):
дхн, зав.каф. ХТТ, Раскулова Т.В. _____

Рецензент(ы):
Главный технолог УСП НПП АО "АНХК", Раскулов Р.М. _____

Рабочая программа дисциплины
Общая химическая технология

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"
одобренного учёным советом вуза от 31.05.2018 протокол № 05/18.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2018-2022 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 04.07.2018 № 05/18

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью преподавания учебной дисциплины «Общая химическая технология» является формирование у студентов знаний в области основных теоретических закономерностей химико-технологических процессов и базовых технологических расчетов в химической технологии.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	Основными задачами изучения дисциплины являются:
2.2	– изучение основных принципов организации химического производства и методов оценки его эффективности;
2.3	– углубление и дальнейшее формирование знаний студентов в области химической кинетики, химического равновесия, термодинамики и катализа;
2.4	– характеристика типовых химико-технологических процессов на примере отдельных производств;
2.5	– приобретение навыков расчета основных параметров химико-технологических процессов, материальных и тепловых балансов типовых химико-технологических процессов и используемых реакторов.
2.6	В курсе «Общая химическая технология» происходит интеграция знаний, требующая развития ассоциативного мышления и памяти, поэтому в курсе значительное место уделяется физико-химическим и технологическим аспектам анализа химических процессов, а также построению химико-технологических схем.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Д
3.1.2	Введение в химическую технологию
3.1.3	Высшая математика
3.1.4	Физическая химия
3.1.5	Органическая химия
3.1.6	Физика
3.1.7	Общая и неорганическая химия
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	
3.2.2	Технология основного органического и нефтехимического синтеза
3.2.3	Технология полимерных материалов
3.2.4	Очистка и рекуперация промышленных выбросов
3.2.5	Минеральные и синтетические масла
3.2.6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная)
3.2.7	Преддипломная практика
3.2.8	Экология нефтехимических производств

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения
ПК-11: способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса

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 гете-рогенных процессов;
4.1.4	– особенности каталитических химико-технологических процессов (теорию каталитических реакций, процессы гомогенного и гетерогенного катализа, технологические характеристики и способы приготовления промышлен-ных твердых
4.1.5	– типы реакторов, применяемых в химической промышленности, методы расчета реакторов различных типов, конструкции реакторов для различ-ных химико-технологических процессов;
4.1.6	– основные понятия о сырье и энергетической базе химической технологии;
4.1.7	– основы технологии производства важнейших неорганических продуктов.
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, рассчитывать каскад реакторов идеального смешения графическим методом;
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	– лабораторными методами технического анализа воды и твердого топлива, флотационного обогащения твердых горючих ископаемых и рудного сырья.
4.3.3	иметь представление
4.3.4	– об основных научных и практических достижениях в области общей химической технологии;

4.3.5	– о возможностях интенсификации существующих и способах разработки новых, более эффективных химико-технологических процессов

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 в химическую технологию						
1.1	Основные понятия химической технологии /Тема/						
	Понятие химической технологии. Предмет и задачи дисциплины. Основные направления в развитии современной химической технологии. Динамика и масштабы производства основных продуктов химической промышленности. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Работа с лекционным материалом /Ср/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Химико-технологический процесс						
2.1	Понятие химико-технологического процесса (ХТП). Классификация ХТП. /Тема/						
	Понятие ХТП, его стадии. Структура иерархии химического производства. Качественные и количественные критерии оценки эффективности химического производства: технологические, экономические показатели. Основные принципы составления материальных и тепловых балансов химических производств. /Лек/	4	2	ОПК-1 ПК -1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

	Расчет составов жидких и газообразных смесей. Расчет основных параметров химико-технологического процесса (производительности, интенсивности, расходных коэффициентов). /Пр/	4	4	ОПК-1 ПК -1	Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
	Работа с лекционным материалом. Выполнение проверочных работ. /Ср/	4	3	ОПК-1 ПК -1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
2.2	Показатели стадии химического превращения ХТП. /Тема/						
	Расчет параметров глубины протекания реакции (степени превращения сырья, выхода продукта, селективности). /Пр/	4	4	ПК-1	Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
	Показатели стадии химического превращения ХТП. Основные принципы составления материальных и тепловых балансов химических производств. /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Работа с лекционным материалом. Выполнение проверочных работ. /Ср/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Гомогенные и гетерогенные процессы в химической технологии						
3.1	Физико-химические закономерности в химической технологии /Тема/						

	Равновесие в обратимых химических реакциях, принцип Ле-Шателье. Влияние основных факторов на скорость и равновесие гомогенных химических реакций. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчеты констант равновесия, равновесной степени превраще-ния реагентов, равновесных концентраций продуктов реак-ции. Смещение равновесия. /Пр/	4	2	ОПК-1	Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
	Работа с лекционным материалом. Выполнение проверочных работ. /Ср/	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Принципы смещения равновесия в химико-технологических процессах. /Лаб/	4	2	ОПК-1	Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2	2	
3.2	Гомогенные процессы в химической технологии. /Тема/						
	Изучение кинетики гидролиза этилацетата /Лаб/	4	2	ОПК-1	Л3.1 Э1 Э2	2	
	Понятие микро- и макрокинетики. Кинетическое описание гомогенных химико-технологических процессов. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчеты кинетических параметров гомогенных ХТП. /Пр/	4	2	ОПК-1	Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
	Работа с лекционным материалом. Выполнение проверочных работ. /Ср/	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
3.3	Гетерогенные процессы в химической технологии /Тема/						
	Скорость гетерогенных химико-технологических процессов, протекающих в системах газ - жидкость и газ - твердое вещество. /Лек/	4	4	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Расчеты кинетических параметров гетерогенных ХТП. /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.2 Э1 Э2	0	
	Работа с лекционным материалом. Выполнение проверочных работ. /Ср/	4	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Каталитические процессы в химической технологии						
4.1	Скорость гомогенных и гетерогенных каталитических процессов. /Тема/						
	Понятие и виды катализа. Особенности гомогенных и гетерогенных каталитических процессов. Скорость гомогенных и гетерогенных каталитических процессов. /Лек/	4	2	ОПК-1 ПК -4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Элементы расчета каталитических процессов. /Пр/	4	2	ПК-4	Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
	Работа с лекционным материалом. Выполнение проверочных работ. /Ср/	4	4	ОПК-1 ПК -4	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Технологические характеристики и способы приготовления промышленных твердых катализаторов. /Тема/						
	Основные технологические характеристики катализаторов, состав промышленных катализаторов. Зависимость свойств катализаторов от способа их приготовления. /Лек/	4	2	ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Элементы расчета каталитических реакторов. /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	

	Работа с лекционным материалом. Выполнение проверочных работ. /Ср/	4	6	ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Теория химических реакторов						
5.1	Основные понятия теории химических реакторов /Тема/						
	Составление материальных балансов химических реакторов разных типов. /Пр/	4	2	ПК-1	Э1 Э2	0	
	Классификация химических реакторов, характеристическое уравнение рактора, материальный баланс химического реактора. /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Работа с лекционным материалом. Выполнение проверочных работ. /Ср/	4	4	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
5.2	Математические модели химических реакторов. /Тема/						
	Математическое моделирование реакторов идеального смешения и идеального вытеснения. Понятие каскада реакторов, методы его расчета. /Лек/	4	4	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э3	2	
	Расчеты химических реакторов разных типов. /Пр/	4	3	ПК-1	Л1.2Л2.3 Э1 Э2	1	
	Работа с лекционным материалом. Выполнение проверочных работ. /Ср/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Э3	0	
	Изучение каскада реакторов смешения. /Лаб/	4	6	ПК-11	Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2	2	
5.3	Тепловые режимы работы реакторов. /Тема/						

	Тепловые режимы работы химических реакторов. Уравнения теплового баланса химических реакторов. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э3	0	
	Составление тепловых балансов химических реакторов /Пр/	4	3	ПК-1	Л1.2	1	
	Работа с лекционным материалом. Выполнение проверочных работ /Ср/	4	6	ОПК-1 ПК -4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э3	0	
	Раздел 6. Сырьевая и энергетическая база химических производств						
6.1	Сырьевая и энергетическая база химической технологии /Тема/						
	Классификация сырьевых и энергетических ресурсов в химической технологии. Принципы обогащения сырья, комплексное использование сырья. Охрана окружающей среды в химической технологии /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2	0	
	Расчеты расходных коффициентов по сырью для основных химических производств. /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
	Флотационное обогащение сырья. Технический анализ твердого топлива. /Лаб/	4	5	ПК-11	Л1.3Л2.2Л3.1	2	
	Работа с лекционным материалом. Выполнение проверочных работ /Ср/	4	4	ПК-1 ПК-11	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
6.2	Вода и воздух как сырье химической промышленности. /Тема/						

	Использование воды и воздуха в химической технологии. Показатели качества промышленной воды. Процессы водоподготовки. /Лек/	4	2	ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Составление материальных балансов процессов окисления. /Пр/	4	4	ПК-1	Л1.2Л2.3	0	
	Технический анализ воды /Лаб/	4	3	ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1	0	
	Работа с лекционным материалом. Выполнение проверочных работ. /Ср/	4	4	ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 7. Технология основных химических производств						
7.1	Технология связанного азота /Тема/						
	Метоты фиксации атмосферного азота. Технология производства аммиака. Производство азотной кислоты. /Лек/	4	2	ОПК-1 ПК-11	Л1.3Л2.2	0	
	Составлене материального и теплового баланса реактора синтеза аммиака. /Пр/	4	2	ПК-11	Л1.2Л2.3	0	
	Работа с лекционным материалом. Выполнение проверочных работ. /Ср/	4	4	ОПК-1 ПК-11	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
7.2	Производство серной кислоты /Тема/						
	Производство серной кислоты. /Лек/	4	2	ОПК-1 ПК-11	Л1.1 Л1.3Л2.2	0	
	Составлене материального и теплового баланса реактора окисления оксида серы (IV). /Пр/	4	2	ПК-11	Л1.2Л2.3	0	
	Работа с лекционным материалом. Выполнение проверочных работ. /Ср/	4	4	ОПК-1 ПК-11	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

7.3	Электрохимические производства /Тема/						
	Основные направления применения элетрохимических производств. Электролиз водных растворов хлорида натрия. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.3Л2.2	0	
	Работа с лекционным материалом. Выполнение проверочных работ. /Ср/	4	4	ОПК-1	Л1.3Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 8. Экзамен						
8.1	Экзамен /Тема/						
	/Экзамен/	4	27	ОПК-1 ПК -1 ПК-4 ПК-11	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные воросы ля подготовки к экзаменам

1. Технология, общая химическая технология. Классификация химических производств.
2. Химико-технологический процесс (ХТП).
3. Классификация химико-технологических процессов.
4. Основные показатели эффективности ХТП.
5. Основные показатели глубины протекания реакции.
6. Классификация химических реакций.
7. Молекулярность и порядок реакций.
8. Равновесие в обратимых реакциях. Константа равновесия. Факторы, влияющие на со-стояние равновесия. Принцип Ле-Шателье.
9. Влияние температуры на равновесие в обратимых реакциях.
10. Влияние давления и концентрации на равновесие в обратимых реакциях.
11. Гомогенные химико-технологические процессы. Общая характеристика, скорость.
12. Влияние температуры на скорость обратимых гомогенных процессов.
13. Влияние температуры на селективность гомогенных химико-технологических процес-сов.
14. Влияние температуры на степень превращения сырья в гомогенных химико-технологических процессах.
15. Гетерогенные процессы в химической технологии. Общая характеристика.
16. Области протекания гетерогенного химико-технологического процесса. Методы опре-деления.
17. Математическое моделирование процессов в системах газ (жидкость) – твердый реа-гент. Общие положения.
18. Описание скорости процессов в системе газ – твердый реагент в рамках модели части-цы с невзаимодействующим ядром во внешнедиффузионной области.
19. Каталитические процессы химической технологии. Классификация каталитических процессов.
20. Основные технологические характеристики катализаторов. Состав промышленных ка-тализаторов.
21. Классификация химических реакторов.
22. Периодический реактор идеального смешения.
23. Реакторы непрерывного действия. Реактор идеального вытеснения.
24. Реакторы непрерывного действия. Реактор идеального смешения.
25. Каскад реакторов идеального смешения.

26. Тепловые режимы реакторов. Общее уравнение теплового баланса реактора.
27. Конструкции реакторов для проведения гомогенных и каталитических процессов.
28. Конструкции реакторов для проведения процессов в системах газ – жидкость, газ – твердый реагент.
29. Классификация сырья в химической промышленности.
30. Методы обогащения сырья.
31. Состав и качество промышленной воды. Процессы промышленной водоподготовки.
32. Производство серной кислоты.
33. Производство аммиака.
34. Классификация минеральных удобрений.
35. Производство аммиачной селитры.
36. Классификация энергетических ресурсов химической промышленности.
37. Основы переработки жидкого, твердого и газообразного топлива.
38. Теоретические основы электролиза водных растворов.
39. Электролиз растворов хлорида натрия: методы проведения, получаемые продукты.

Пример письменной проверочной работы по разделу 5 (Теория химических реакторов), теме 5.2 (Математические модели химических реакторов)

Задание 1
Определить объемы реакторов идеального вытеснения и идеального смешения для реакции окисления сернистого ангидрида в серный ангидрид на ванадиевом катализаторе для степени превращения диоксида серы, равной 30%,по следующим данным.
Процесс протекает при постоянной температуре (569-570°С), скорость процесса описывается эмпирическим уравнением Г.К. Борескова. Состав исходного газа (% об.): SO2 – 9; O2 – 10; N2 – 81. Расход газа со-ставляет 10 000 м3/ч. Константа скорости реакции окисления k = 11 с–1, равновесный выход серного ангидрида xp = 0,79.

Задание 2
Раствор этилацетата концентрацией 0,0121 н и гидроксида натрия концен-трацией 0,0462 н подают со скоростями 3,12 и 3,14 л/с, соответственно, в реактор идеального смешения объемом 6 м3. Реакция гидролиза является реакцией второго порядка, ее константа скорости равна k = 0,11 м3/(моль•с). Рассчитать концентрацию этилацетата в растворе на выходе из аппарата при установившемся режиме и количество прореагировавшего этилацетата.

Задание 3
В растворе протекает реакция второго порядка при равной концентрации исходных веществ. Требуемая степень превращения (90 %) достигается за 7 минут в периодическом реакторе идеального смешения. Определить необходимое время пребывания для достижения аналогичной степени превращения для двух- и трехступенчатого реактора смешения.

Полный перечень проверочных работ и тестовых материалов представлен в Фонде оценочных

6.2. Темы письменных работ

Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средст для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины включает все необходимые для оценки сформированности требуемых компетенций материалы и применяемые критерии оценивания.
Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине включает: контрольные вопросы для подготовки к экзамену, материалы для проведения проверочных работ, экзаменационные билеты, тестовые материалы, критерии оценивания.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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	Игнатенков В. И., Бесков В. С.	Примеры и задачи по общей химической технологии: учеб. пособие	М.: ИКЦ Академкнига, 2006
Л1.3	Кутепов А. М., Бондарева Т. И., Беренгартен М. Г.	Общая химическая технология: учебник для вузов	М.: Академкнига, 2003

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кондауров Б. П., Александров В. И., Артемов А. В.	Общая химическая технология: учеб. пособие	М.: Академия, 2005
Л2.2	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
Л2.3	Раскулова Т. В., Елшин А. И., Нисковская М. Ю., Покровская М. А.	Основные расчеты в химической технологии. Сборник задач: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2012

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Фереферов М. Ю., Раскулова Т. В., Зеленкова Л. А., Фотина Е. Н.	Практикум по общей химической технологии: учебно- методическое пособие	Ангарск: АнГТУ, 2019

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Товажнянский, Л. Л. Общая химическая технология в примерах, задачах, лабораторных работах и тестах: Учебное пособие / Товажнянский Л.Л., Кошелева М.К., Бухкало С.И. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 447 с. (ВО: Бакалавриат)
Э2	Кошелева, М. К. Общая химическая технология в примерах, лабораторных работах, задачах и тестах : учебное пособие / М. К. Кошелева. — 2-е изд., перераб. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 210 с. — (Высшее образование: Бакалавриат)
Э3	Загкейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Закгейм. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020.- 304 с. -

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	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	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	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]
7.3.1.10	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]
7.3.1.11	Microsoft Windows [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]
7.3.1.12	Kaspersky Endpoint Security [Сублицензионный договор № 292-ИРК 495 от 4.12.2018]
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 реализации дисциплины необходима учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий и экзаменационной аттестации, оснащенная специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, учебная доска) и техническими средствами обучения (проекционным экраном, компьютером, мультимедийный проектором).
8.2	
8.3	
8.4	Для реализации лабораторных занятий по дисциплине необходима специализированная лаборатория, оснащенная специализированной лабораторной мебелью (столы, стулья для студентов и преподавателя, лабораторные химические столы, лабораторные химические острова, вытяжной шкаф) и техническими средствами обучения (флотационная машина, электролизер «Ключ-2», сушильный шкаф СШ-80-01, муфельная печь, дистиллятор ДС-5, лабораторный стенд "Экспресс-анализ воды", весы аналитические лабораторные ВЛА-200, весы технические ВК-300, установка по изучению каскада непрерывных реакторов идеального смешения (К-РИС), установка полукоксования твердого топлива, установка по изучению мембранных технологий, хроматограф «Хром-3К», термостат ТС-1/20 СПУ, плитка нагревательная электрическая ПЭ, колбонагреватель ES-4100).
8.5	
8.6	
8.7	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
Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.
Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекционным занятиям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.
Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.
Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.
Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.
Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное

а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.
Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.
В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:
- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях.
Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.
Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:
- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т. ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения.
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.
3. Актуализация содержания.

Протокол УМС № 05/19 от 24.06.2019

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,

д.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина

«05» июня 2018 г.

Материаловедение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Управление на автомобильном транспорте**

Учебный план 18.03.01-ХТпр-18-1234.plx
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"

Квалификация **Прикладной бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 32
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
зачеты 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Недель	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	32	32	32	32
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.ХТ, Раскулова Т.В. _____

Рабочая программа дисциплины
Материаловедение

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"
одобренного учёным советом вуза от 31.05.2018 протокол № 05/18.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2018-2022 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 04.07.2018 № 05/18

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	приобретение знаний о природе и свойствах материалов, в том числе, знание методов анализа и способов изучения структуры и свойств металлов, сплавов и неметаллических материалов;
1.2	знаний о методах обработки материалов для наиболее эффективного применения в технике.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	овладение знаниями о закономерностях, связывающих химический состав, структуру и свойства материалов;
2.2	методами рационального изменения свойств материалов;
2.3	приобретение навыков в выборе материала и назначение режимов упрочняющей обработки с целью обеспечения требуемого комплекса свойств.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Иметь знания по физике и химии в объёме средней общеобразовательной школы.
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Производство исходного сырья для процессов органического синтеза
3.2.2	Технология полимерных материалов
3.2.3	Метрология, стандартизация и сертификация

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3: готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
ПК-10: способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	современные технические материалы и области их применения;
4.1.2	строение и свойства материалов;
4.1.3	сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий;
4.1.4	способы получения необходимых свойств материалов.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов;
4.2.2	оценить поведение материалов деталей и инструментов под воздействием различных эксплуатационных факторов;
4.2.3	выбрать материал изделия и обосновать выбор;
4.2.4	назначить и обосновать способы обработки материалов с целью получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и работоспособность изделий.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	навыками исследования строения и свойств различных материалов для изделий, назначения и выполнения обработки материалов с целью получения структуры и свойств, обеспечивающих работоспособность и надежность изделий;
4.3.2	навыками работы с микроскопом и твердомерами

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. 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 и гетерогенная кристаллизации. Строение металлического слитка. /Лек/	1	1,5	ОПК-3	Л1.1Л2.1	0,5	
	Изучение процесса первичной кристаллизации. /Пр/	1	4	ОПК-3 ПК -10	Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э3	0	
	По теме лекции. Подготовка к решению промежуточных тестовых заданий. /Ср/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
1.2	Металлические сплавы, диаграммы состояния. /Тема/						
	Твердые растворы. Химические соединения. Структура сплавов. Диаграмма состояния сплавов различной степени растворимости. /Лек/	1	1,5	ОПК-3	Л1.2Л2.1	0,5	
	Изучение диаграмм состояния двойных систем. /Пр/	1	2	ОПК-3 ПК -10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
	По теме лекции. /Ср/	1	1	ОПК-3	Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
1.3	Механические свойства металлов. Деформация и разрушение материалов. /Тема/						
	Общая характеристика механических свойств. Виды напряжений. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. /Лек/	1	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

	По теме лекции. /Ср/	1	2	ОПК-3	Л1.2Л2.1 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. Влияние углерода и постоянных (технологических) примесей на свойства стали. /Лек/	1	1	ОПК-3	Л1.1Л2.1	0,5	
	Изучение зависимости структуры и свойств сплавов системы железо-углерод. /Пр/	1	2	ОПК-3 ПК -10	Л1.2Л2.1Л3.4 Э1 Э3	0	
	По теме лекции. Подготовка к решению промежуточных тестовых заданий. /Ср/	1	2	ОПК-3	Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
2.2	Железоуглеродистые сплавы. /Тема/						
	Углеродистые стали: классификация, маркировка, применение. Чугуны: классификация, маркировка, применение. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.2Л2.1	0,5	
	Изучение зависимости структуры и свойств сплавов системы железо-углерод. /Пр/	1	2	ОПК-3 ПК -10	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э3	0	
	По теме лекции. Подготовка к решению промежуточных тестовых заданий. /Ср/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Теория и технология термической обработки.						
3.1	Теория термической обработки стали. /Тема/						
	Фазовые превращения в сплавах железа при тепловых процессах. Термическое и деформационное старение углеродистой стали. /Лек/	1	1,5	ОПК-3	Л1.2Л2.1	0	

	По теме лекции. /Ср/	1	1	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
3.2	Технология термической обработки. /Тема/						
	Классификация видов термической обработки. Закаливаемость и прокаливаемость. /Лек/	1	1,5	ОПК-3	Л1.2Л2.1	0	
	Термическая обработка сталей. Изучение структуры сталей в термообработанном состоянии. /Пр/	1	4	ОПК-3 ПК -10	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э3	0	
	По теме лекции. Подготовка к решению промежуточных тестовых заданий. /Ср/	1	3	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Упрочняющие виды обработки металлов и сплавов.						
4.1	Химико-термическая обработка стали. /Тема/						
	Химико-термическая обработка стали (цементация, азотирование, хромирование). /Лек/	1	1	ОПК-3	Л1.2Л2.1	0	
	По теме лекции. /Ср/	1	1	ОПК-3	Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
4.2	Поверхностная пластическая деформация. /Тема/						
	Деформационное упрочнение: способы, выбор. /Лек/	1	1	ОПК-3	Л1.2Л2.1	0	
	По теме лекции. /Ср/	1	2	ОПК-3	Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Стали и сплавы специального назначения.						
5.1	Легированные стали. /Тема/						
	Легированные стали. Влияние легирующих элементов на превращение, структуру и свойства сталей. Классификация, маркировка, применение. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1	0	

	Изучение зависимости химического состава, структуры и свойств легированных сталей. /Пр/	1	4	ОПК-3 ПК -10	Л1.2Л2.1Л3.5 Э1 Э3	0	
	По теме лекции. Подготовка к решению промежуточных тестовых заданий. /Ср/	1	3	ОПК-3	Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
5.2	Стали и сплавы с особыми физическими свойствами. /Тема/						
	Жаропрочные стали. Коррозионностойкие стали. Износостойкие стали и сплавы. Рессорно -пружинные стали общего назначения. Инструментальные стали и твердые сплавы. /Лек/	1	1	ОПК-3	Л1.2Л2.1	0	
	По теме лекции. /Ср/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 6. Цветные металлы и сплавы на их основе.						
6.1	Сплавы на основе меди, алюминия, титана. /Тема/						
	Сплавы на основе меди (латуни и бронзы). Сплавы на основе алюминия. Титан и сплавы на его основе. Классификация, маркировка, применение. /Лек/	1	1,5	ОПК-3	Л1.2Л2.1	0	
	По теме лекции. /Ср/	1	3	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 7. Неметаллические материалы.						
7.1	Пластические массы. Состав, классификация и свойства пластмасс. /Тема/						
	Общие сведения о неметаллических материалах. Пластические массы. Состав, классификация и свойства пластмасс. /Лек/	1	0,5	ОПК-3	Л1.2Л2.1	0	
	По теме лекции. /Ср/	1	3	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	

7.2	Резины. /Тема/						
	Технология приготовления резиновых смесей и формообразования деталей из резины. Свойства и применение. /Лек/	1	0,5	ОПК-3	Л1.1Л2.1	0	
	По теме лекции. /Ср/	1	2	ОПК-3	Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
7.3	Способы получения материалов и изделий с заданным уровнем эксплуатационных свойств. /Тема/						
	Эксплуатационные, технологические, экономические требования. Общие рекомендации по выбору материалов и упрочняющей обработки деталей машин. Требования к выбору материала. /Лек/	1	0,5	ОПК-3	Л1.2Л2.1	0	
	По теме лекции. /Ср/	1	3	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	/Зачёт/	1	4	ОПК-3 ПК -10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 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?

18. От чего зависит и как определяется конструктивная прочность?
19. Что такое компонент фаза, 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 нагревания 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, Acm?
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 троститом?
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 закалки, и от каких факторов она зависит? Выбор температур нагрева и скорости охлаждения при закалке стали
49. Приведите определения основных процессов термической обработки: отжига, нормализации и закалки
50. Что такое отпуск стали? При каких температурах он производится?
51. Как при отпуске изменяются структура и свойства стали?
52. Какие вам известны разновидности закалки, и в каких случаях они применяются?
53. Какие виды и причины брака при закалке?
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 закалка на эксплуатационные характеристики изделия?
59. Какие преимущества перед обычной закалкой 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 цементуемым 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 нержавеющим 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, термореактивными? 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

Курсовые проекты (работы) или рефераты программой не предусмотрены.

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 практических и самостоятельных работ.
Формы промежуточного контроля:
промежуточный контроль знаний студентов осуществляется в форме тестирования или устного опроса. Для этого используются индивидуальные тестовые задания.
Формы итогового контроля:
итоговый контроль – зачет, может быть проведен в устной или письменной форме. К зачету допускаются студенты, выполнившие практические работы и защитившие их. Защита практических работ осуществляется через тестирование или индивидуальный устный опрос.

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

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	Никанорова Л. В., Омарова М. Г.	Изучение диаграмм состояния двойных систем: методическое руководство к выполнению лабораторной работы по курсу "Материаловедение и технология конструкционных материалов"	Ангарск: АГТА, 2008

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.2	Носырева Е. С., Омарова М. Г., Никанорова Л. В.	Термическая обработка углеродистых сталей: метод. указ. для вып. лабораторных работ по курсу "Материаловедение и технология конструкционных материалов"	Ангарск: АГТА, 2008
Л3.3	Носырева Е. С., Никанорова Л. В.	Изучение процесса первичной кристаллизации: метод.указ. к вып. лабораторных работ по курсу "Материаловедение и технология конструкционных материалов"	Ангарск: АГТА, 2004
Л3.4	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
Л3.5	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	Черепахин, А. А. Материаловедение : учебник / А. А. Черепахин, 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	Операционная система Windows 10 Education [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	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/MOC957 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	Лекционные и практические 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.

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

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические работы, самостоятельную работу студента, консультации. Защита практических 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 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. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. 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 и защитившие практические работы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
д.т.н., проф. Н.В. Истомина
«31» августа 2018 г.

Физическая культура и спорт

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физическое воспитание**

Учебный план 18.03.01-ХТпр-18-1234.plx
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"

Квалификация **Прикладной бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 72
самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:
зачеты 1, 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Недель	17,3		17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36	72	72
Итого ауд.	36	36	36	36	72	72
Контактная работа	36	36	36	36	72	72
Итого	36	36	36	36	72	72

Программу составил(и):
доц., Ярошевич И.Н. _____

Рецензент(ы):
к.п.н., зав.каф.,доцент, Кугно Э.Э. _____

Рабочая программа дисциплины
Физическая культура и спорт

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"
одобренного учёным советом вуза от 31.05.2018 протокол № 05/18.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2018-2022 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Мусева Т.Н.
Протокол от 28.06.2018 № №5

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.Б.25
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	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОК-8: способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

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**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**
	Раздел 1.						
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. 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 /Лек/	1	6	ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 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 дея-тельности. 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. /Лек/	1	6	ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 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	6	ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 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 психофи- зического состояния студентов в период экзаменационной сессии, критерии нервно-эмоционального и психофизического утомления. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда. /Лек/	1	6	ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 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. 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.	1	6	ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 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	6	ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2.						
2.1	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. /Лек/	2	6	ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ВЫБОР ВИДОВ СПОРТА ИЛИ СИСТЕМЫ ФИЗИЧЕСКИХ 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 усло-виях 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. /Лек/	2	6	ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	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. /Лек/	2	6	ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	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/	2	6	ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.5	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. /Лек/	2	6	ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

2.6	ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРА /Тема/						
	Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра, возрастные особенности при занятиях физкультурой и спортом, физическая ак-тивность и спортивное долголетие. Учет физиологических и гендерных особенностей организма при занятиях физической культурой и спортом в профессиональной деятельности бакалавра. /Лек/	2	6	ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Реферат, собеседование /Зачёт/	1		ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Реферат, собеседование /Зачёт/	2		ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

По дисциплине «Физическая культура» проводится текущая аттестация в виде собеседования и написания реферета на заданную тему.

Вопросы для собеседования

1. Физическая культура: определение, результат деятельности в физической культуре, совокупность ценностей, представляющих физическую культуру.
2. Компоненты физической культуры:
3. Структура физической культуры личности.
4. Операциональный компонент физической культуры личности.
5. Мотивационно-ценностный компонент физической культуры личности.
6. Практико-деятельностный компонент физической культуры личности.
7. Система мотивов в области компонент физической культуры личности.
8. Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре
9. Уровни проявления компонент физической культуры личности.
10. Социальные функции компонент физической культуры личности в универ-ситете.
11. Гомеостаз это....
12. Организм это....
13. Почему кости детей более эластичны и упруги?
14. Посредством чего кости скелета соединяются между собой?
15. К какому виду мускулатуры относятся скелетные мышцы?
16. Сколько мышц насчитывается у человека?
17. Какие волокна мышц обладают более быстрой сократительной способно-стью?

18. На что расщепляется гликоген при анаэробных процессах образования энергии?
19. Что образуется при окислении углеводов и жиров?
20. Какой процесс энергообразования обладает большими возможностями во времени?
21. Что такое здоровье.
22. Факторы, определяющие здоровый образ жизни.
23. Режим труда и отдыха.
24. Режим сна.
25. Активная мышечная деятельность.
26. Закаливание организма.
27. Гигиенические основы здорового образа жизни.
28. Профилактика вредных привычек.
29. Рациональное питание.
30. Принципы закаливания.
31. Характеристика и разновидности умственного труда, его отличительные особенности.
32. Влияние умственного труда на организм – острое и хроническое.
33. Умственное утомление и усталость.
34. Умственное переутомление, его признаки и причины.
35. Основа умственной работоспособности и факторы ее определяющие.
36. Изменения состояния работоспособности в течение трудового дня. Перио-ды работы.
37. Взаимовлияние режима трудовой деятельности и биоритмов человека.
38. Физиологические особенности процессов восстановления.
39. Сущность активного отдыха. Назначение пауз для отдыха в течение ум-ственной работы.
40. Условия эффективной организации умственного труда. Их содержание.
41. Характеристика массового спорта.
42. Характеристика спорта высших достижений.
43. Характеристика системы физических упражнений.
44. Что такое спорт. Цель спорта.
45. Классификация видов спорта.
46. Системы физических упражнений, характеристика систем.
47. Древние Олимпийские игры. Когда начало проведения и в каком городе.
48. Кто является родоначальником современных Олимпийских игр, в каком году они состоялись впервые.
49. Зимние Олимпийские игры. Когда и где впервые проведены.
50. Способы передвижения на лыжах.
51. Охарактеризуйте субъективные и объективные показатели самоконтроля?
52. Какую информацию о состоянии организма во время занятий физическими упражнениями студент может собрать при помощи самоконтроля?
53. Какие существуют виды диагностики?
54. На что направлен и что включает в себя врачебный контроль?
55. Каково содержание педагогического контроля?
56. С помощью каких основных показателей можно оценить уровень функцио-нального состояния и тренированности?
57. Как оценить физическое состояние при помощи тестирования и контроль-ных нормативов?
58. Антропометрические признаки физического развития. Рост, вес, окружность грудной клетки, ручная динамометрия. Методика определения артериального давления.
59. Частота и ритмичность сердечных сокращений в покое и после нагрузки.
60. Пробы с задержкой дыхания (проба Штанге).
61. Методические принципы физического воспитания.
62. Методы физического воспитания.
63. Физические качества.
64. Формирование психических качеств личности в процессе физического вос-питания.
65. Формирование психических качеств личности в процессе физического вос-питания.
66. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи.
67. Специальная физическая подготовка.

69. Методы развития выносливости.
70. Методы развития силы.
71. Основы здорового образа жизни, оздоровительная физическая культура молодежи.
72. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов учебных заведений гражданской авиации.
73. Физическая культура для работников умственного труда.
74. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов вузов.
75. Физические качества спортсменов.
76. Спорт и профессионально-прикладная физическая подготовка как средство повышения работоспособности.
77. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) будущих специалистов.
78. Социально-экономические факторы, определяющие необходимость и об-щую направленность ППФП.
79. Труд диспетчера управления воздушным движением.
80. Формы и средства профессионально-прикладной физической подготовки.
81. Понятие и значение ППФП.
82. Структура ППФП.
83. На формирование чего направлена ППФП.
84. Есть ли взаимосвязь между процессом физического воспитания в вузе и ППФП. Если есть – обосновать.
85. Перечислить необходимые условия для успешной реализации задач ППФП.
86. Факторы, определяющие содержание ППФП (примеры).
87. Направленность ППФП (общие и специальные требования).
88. Специальные психофизические требования к специальности, по которой обучается студент (конкретизировать).
89. Производственная гимнастика, как составная часть ППФП, формы занятий производственной гимнастикой.
90. Оказание первой помощи при: обмороке, тепловом ударе, шоке, переломах, вывихах.

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 корригирующей 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;
-вопросы для собеседования.
По итогам текущего контроля проводится промежуточная аттестация в виде зачета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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	Граевская Н. Д., Долматова Т. И.	Спортивная медицина: учебное пособие. Курс лекций и практические занятия	М.: Спорт, Человек, 2018
Л2.2	Якимов А. М., Ревзон А. С.	Инновационная тренировка выносливости в циклических видах спорта	М.: Спорт, 2018

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	Зульфугарзаде, Т. Э. Правовые основы физической культуры и спорта : учеб. пособие / Т.Э. Зульфугарзаде. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 140 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: https://new.znanium.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_58da4dd5479ec. - ISBN 978-5-16-012700-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/809916
Э2	Мониторинг с элементами спортивной метрологии при занятиях физической культурой и спортом: Учебное пособие / Вериго Л.И., Вышедко А.М., Данилова Е.Н. - Красноярск: СФУ, 2016. - 224 с.: ISBN 978-5-7638-3560-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/978650

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	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	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/MOC2957 от 01 декабря 2016]
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	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.
Собеседование со студентами проводится в начале лекции. Вопросы задаются на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанные на выяснение объема знаний обучающегося по определенной теме. Собеседование проводит преподаватель в виде устных вопросов и ответов.
Студенты самостоятельно выбирают темы рефератов на первой 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.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
д.х.н., проф. Н.В. Истомина
«__» _____ г.

Техническая термодинамика и теплотехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план 18.03.01-ХТпр-18-1234.plx
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"

Квалификация **Прикладной бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному 108
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 68
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Недель	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	68	68	68	68
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
ктн, зав.каф. МАХП, Подоплелов Е.В.

Рецензент(ы):
ктн, 1-ый зам. ген. директора АО "Иркутскнипихиммаш", Кузнецов К.А.

Рабочая программа дисциплины
Техническая термодинамика и теплотехника

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"
одобренного учёным советом вуза от 31.05.2018 протокол № 05/18.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2018-2022 уч.г.

Председатель УМС ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 04.07.2018 № 05/18

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.

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.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Физика
3.1.2	Общая и неорганическая химия
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	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.3	Моделирование химико-технологических процессов
3.2.4	Теория процессов тепло- и массообмена

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-2: готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы
ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

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, паросиловых установок и котельных установок.
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.

4.3	**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.

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	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -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-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач с использованием уравнения Ван-дер-Ваальса. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК -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	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	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 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Графическое определение теплоты и работы. /Ср/	3	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	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	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	1	
	Решение задач по термодинамическим процессам изменения состояния идеального газа. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	1	
	Решение задач по политропному процессу. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	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	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Неравновесные процессы. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК -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	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач. Законы термодинамики. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Вечные двигатели 1-го и 2-го рода. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК -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	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач. Построение TS-диаграммы. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Энропия как мера числа микросостояний. /Ср/	3	3	ОПК-1 ОПК-2 ПК -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	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет цикла Отто. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет цикла газотурбинной установки. /Ср/	3	5	ОПК-1 ОПК-2 ПК -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	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -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-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Термодинамический кпд цикла ГТУ. /Ср/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	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 TP-, PV- и is-диаграммах.Тройная и критическая точки. Энтальпия. /Тема/						
	Термодинамические закономерности процесса парообразования. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач. Энтальпия. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач с помощью is-диаграммы водяного пара. /Ср/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	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	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	1	
	Решение задач. Цикл Ренкина. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	1	

	Реальный цикл Ренкина. Расчет цикла паросиловой установки /Ср/	3	12	ОПК-1 ОПК-2 ПК -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	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -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	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Дросселирование газов и паров. Расчет сопла Лаваля. /Ср/	3	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК -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	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет эксергии рабочего тела. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Анергия. Расчет паросиловой установки. /Ср/	3	8	ОПК-1 ОПК-2 ПК -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	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Графическое изображение цикла на PV и TS-диаграммах. /Ср/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК -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	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Сравнительный анализ холодильных установок. /Ср/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК -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	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач с помощью Id-диаграммы влажного воздуха /Ср/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Компрессоры. Ступени компрессора. /Тема/						
	Политропный процесс в компрессорах. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет изменения состояния идеального газа в компрессоре. /Пр/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет трехступенчатого компрессора. /Ср/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	/Зачёт/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК -1	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. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
2. Параметры состояния идеального газа. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
3. Изобарная и изохорная теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
4. Уравнение Ван-дер-Ваальса. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
5. Понятие внутренней энергии идеального газа. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
6. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимость. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
7. Термодинамическая вероятность. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
8. Способы передачи энергии. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
9. Понятие эксергии. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
10. Закономерности превращения теплоты в работу в тепловых двигателях. КПД цикла. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
11. Цикл поршневого двигателя внутреннего сгорания с изохорным подводом теплоты. (ОПК-1, ОПК -2, ПК-1)
12. Принцип действия и характеристики реактивных двигателей. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
13. Термоэлектрическая установка. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
14. Понятие энтальпии. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
15. Понятие энтропия. Уравнение Больцмана для энтропии. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
16. Is-диаграмма воды и водяного пара. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
17. Термодинамический анализ процессов кипения и испарения. Понятие теплоты парообразования. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
18. Дросселирование газов и паров. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
19. Закономерности истечения идеального газа из сопла Лаваля. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
20. Цикл Карно. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
21. Цикл Ренкина на is-диаграмме. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
22. Способы увеличения кпд цикла Ренкина. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
23. Принципиальная схема паросиловой установки. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
24. Реальный цикл паросиловой установки. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
25. Тепловой насос. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
26. Истечение газов и паров из насадков. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
27. Цикл газотурбинной установки с изобарным подводом теплоты. Регенерация. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
28. Цикл парокомпрессионной холодильной установки. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
29. Первый закон термодинамики. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
30. Второй закон термодинамики. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
31. Изобарный процесс изменения состояния идеального газа. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
32. Изотермический процесс изменения состояния идеального газа. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
33. Адиабатный процесс изменения состояния идеального газа. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
34. Политропный процесс изменения состояния идеального газа. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
35. Изображение термодинамических процессов идеального газа на TS-диаграмме. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
36. Агрегатные превращения воды на TP-диаграмме. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
37. Свойства влажного воздуха. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
38. Расчет параметров влажного насыщенного водяного пара. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
39. Свойства водяного пара. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
40. Таблицы параметров воды и водяного пара. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
41. PV-диаграмма воды и водяного пара. Критическая точка. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)

42.Поршневые и ротационные компрессоры. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)
43.Центробежные и осевые компрессоры. Эжектор. (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)

6.2. Темы письменных работ

Темы рефератов:
1. Основные понятия и исходные положения термодинамики;
2. Теплота с позиций термодинамики;
3. Термодинамика и статистическая физика;
4. Двигатели внутреннего сгорания;
5. Термодинамика в определениях;
6. Тепловые двигатели;
7. Теплотехника;
8. Развитие термодинамики и теплотехники.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету, тестирование.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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	Барилович, В. А. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: Учебное пособие / В.А. Барилович, 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	Операционная система Windows 10 Education [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 Professional Plus Education [Договор № 13582/MOC957 от 01 декабря 2016]
7.3.1.4	Office Professional Plus Education [Сублицензионный договор № 28451/MOC2957 от 5 декабря 2018 г.]
7.3.1.5	Microsoft 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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебные помещения и помещения для самостоятельной работы: Ауд. 439, 665835, Иркутская область, г. Ангарск, ул. Чайковского, д. 60: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, мультимедийный проектор, проекционный экран, компьютер. Читальный зал на 180 посадочных мест: 3 компьютера с выходом в Интернет, телевизор, мультимедийный проектор, проекционный экран, компьютер, ксерокс, принтер, книжный фонд, систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки книжного фонда, рабочие места библиотекарей, рабочее места обучающихся. Зал электронной информации на 6 мест: 6 компьютеров с выходом в Интернет, сканер, фонд CD- и DVD-ROM, электронные библиотечные базы данных, доступ к справочно-правовой системе «Консультант Плюс», рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся. Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Education (сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017); Office Professional Plus Education (договор № 13582/MOC957 от 01 декабря 2016); Kaspersky free (бесплатная проприетарная лицензия); 7zip (GNU Lesser General Public License (LGPL); Google chrome (универсальная общественная лицензия GNU GPL).

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

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 самостоятельных работ. В течение преподавания дисциплины «Техническая термодинамика и теплотехника» в качестве формы текущей аттестации студентов используется тестирование. Виды самостоятельной работы: решение проблемных задач; составление реферата по заданной теме.

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 05/19 от 24.06.2019

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
_____ Н.В. Истомина
«05» июля 2018 г.

Применение ЭВМ в химической технологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химическая технология топлива**

Учебный план 18.03.01-ХТпр-18-1234.plx
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"

Квалификация **Прикладной бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 54
самостоятельная работа 54
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Недель	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	36	36	36	36
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
ктн, ст.преп., Черниговская Марина Алексеевна _____

Рецензент(ы):
кэн, доцент отделения прикладной математики и информатики, ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» , Похомчикова Елена Олеговна
_____

Рабочая программа дисциплины
Применение ЭВМ в химической технологии

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"
одобренного учёным советом вуза от 31.05.2018 протокол № 05/18.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2018-2022 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 04.07.2018 № 05/18

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование у студентов профессиональных навыков использования электронных вычислительных машин при моделировании, проектировании и анализе процессов и аппаратов химических производств

2.ЗАДАЧИ	
2.1	Познакомить студентов с основными пакетами программ, использующимися для решения проектных и исследовательских задач в области химической технологии;
2.2	Дать основные сведения о методах вычислительной математики и статистики, применительно к решению задач химической технологии;
2.3	Дать студентам знания и практические навыки работы в математических пакетах программ;
2.4	Обучить студентов решать проектные и исследовательские задачи при помощи математических пакетов программ

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	На момент освоения данной дисциплины студент должен знать: Основные математические методы интегрального и дифференциального исчисления;
3.1.2	Основы линейной алгебры;
3.1.3	Устройство и базовое программное обеспечение современных персональных компьютеров.
3.1.4	Уметь: Аналитически решать линейные и нелинейные интегральные уравнения, а также их системы;
3.1.5	Решать простые дифференциальные уравнения первого и высших порядков.
3.1.6	Владеть: Базовыми навыками работы в основных операционных системах современных персональных компьютеров;
3.1.7	Основными навыками работы в пакете офисных прикладных программ.
3.1.8	Высшая математика
3.1.9	Физика
3.1.10	Информатика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Моделирование химико-технологических процессов
3.2.2	Анализ и синтез химико-технологических систем
3.2.3	Основы САПР в химической технологии
3.2.4	Процессы и аппараты химической технологии
3.2.5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.6	Оборудование заводов переработки нефти и органического синтеза

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-4: владением понимания сущности и значение информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны

ОПК-5: владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
ПК-2: готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования
ПК-21: готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива
ПК-22: готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов
ПК-23: способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	основные технические и программные средства для моделирования процессов химической технологии;
4.1.2	основные понятия и методы математического анализа и системного анализа применительно к задачам химической технологии.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	работать в качестве пользователя персонального компьютера;
4.2.2	формулировать задачу в виде математической модели;
4.2.3	применять для решения задачи основные методы вычислительной математики и статистики;
4.2.4	использовать для решения задач стандартные операторы и функции математического
4.3	**Владеть:**
4.3.1	основами работы в математических пакетах программ;
4.3.2	методами построения математической модели типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов.

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 /Тема/						
	Основные программные пакеты САПР, использующиеся в химической технологии Обзор основных математических пакетов. /Лек/	1	0,5	ОПК-4 ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.3Л3.1	0	
	Основы работы в математическом пакете MathCAD или Scilab /Лаб/	1	4	ОПК-5 ПК -2 ПК-21 ПК-22 ПК-23	Л1.3Л3.1 Л3.2	0	

	Обзор и назначение основных пакетов программ, используемых в химической технологии /Ср/	1	3	ОПК-4 ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.3Л3.1	0	
1.2	Виды уравнений. Способы их решения. /Тема/						
	Классификация уравнений. Определение функций. Способы решения уравнений различных видов. /Лек/	1	0,5	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.3Л3.1	0	
	Использование переменных и функций в математическом пакете MathCAD или Scilab /Лаб/	1	4	ОПК-5 ПК -2 ПК-21 ПК-22 ПК-23	Л1.3Л3.1 Л3.2	0	
	Проработка теоретического материала. /Ср/	1	3	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.3	Графический способ решения уравнений с одним неизвестным /Тема/						
	Формирование функции поиска. Способы графического решения уравнений с одним неизвестным. /Лек/	1	1	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.3Л3.1	0	
	Построение графиков в математическом пакете MathCAD или Scilab /Лаб/	1	4	ОПК-5 ПК -2 ПК-21 ПК-22 ПК-23	Л1.3Л3.1 Л3.2	0	
	Проработка теоретического материала. /Ср/	1	6	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1 3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.4	Численные методы решения уравнений с одним неизвестным /Тема/						

	Решения уравнений с одним неизвестным. Численные методы нахождения корня уравнения. Метод половинного деления. Метод Ньютона. Метод секущих. Метод простых итераций. Примеры задач нахождения решения функций одной переменной в проблемах химической технологии. Особенности нахождения корня численными методами. Проблемы сходимости решения. Точность численных вычислений. Виды погрешности /Лек/	1	4	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.3Л3.1	0	
	Различие аналитического и численного способов решения уравнений. Преобразование задачи поиска значения неизвестной переменной в задачу расчета целевой функции. Решение уравнений с одним неизвестным в математическом пакете MathCAD или Scilab /Лаб/	1	4	ОПК-5 ПК -2 ПК-21 ПК-22 ПК-23	Л1.3Л3.1 Л3.2	0	
	Проработка теоретического материала. /Ср/	1	6	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1 5	Методы решения системы линейных уравнений /Тема/						
	Решение систем линейных уравнений в химической технологии. Проблемы построения материальных и тепловых балансов. /Лек/	1	2	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1	0	

	Определение линейных и нелинейных систем уравнений. Преобразование системы линейных уравнений в матричный вид. Правило умножения матриц и векторов. Расчет систем линейных уравнений в математическом пакете MathCAD или Scilab /Лаб/	1	4	ОПК-5 ПК -2 ПК-21 ПК-22 ПК-23	Л1.3Л3.1 Л3.2	0	
	Проработка теоретического материала. /Ср/	1	8	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.6	Численные методы решения систем нелинейных уравнений /Тема/						
	Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона–Раффсона. Численное решение нелинейных систем при помощи методов оптимизации. Точное и приближенное решение систем уравнений. Системы нелинейных уравнений в задачах химической технологии. /Лек/	1	2	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.3Л3.1	2	
	Расчет систем нелинейных уравнений в математическом пакете MathCAD или Scilab /Лаб/	1	4	ОПК-5 ПК -2 ПК-21 ПК-22 ПК-23	Л1.3Л3.1 Л3.2	0	
	Проработка теоретического материала. /Ср/	1	8	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.7	Методы интерполирования дискретных данных /Тема/						

	Задачи интерполирования и экстраполирования в химической технологии. Виды интерполирования. Линейная интерполяция, интерполяция степенным полиномом, интерполяционный полином Лагранжа. Сплайн- интерполяция. /Лек/	1	2	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 1	0	
	Линейная интерполяция и сплайн-интерполяция. Стандартные интерполяционные функции в математическом пакете MathCAD или Scilab /Лаб/	1	2	ОПК-5 ПК -2 ПК-21 ПК-22 ПК-23	Л1.3Л3.1 Л3.2	0	
	Проработка теоретического материала. Выполнение курсовой работы. /Ср/	1	6	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.8	Основные методы регрессионного анализа /Тема/						
	Регрессионный анализ в задачах химической технологии. Линейная регрессия. Регрессия степенным полиномом и функциональным рядом. Методы обобщенной регрессии /Лек/	1	2	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 1	0	
	Регрессия при помощи степенных полиномов и конечных функциональных рядов Обобщенная регрессия в математическом пакете MathCAD или Scilab /Лаб/	1	2	ОПК-5 ПК -2 ПК-21 ПК-22 ПК-23	Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	
	Проработка теоретического материала. /Ср/	1	5	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.9	Численные методы поиска экстремумов и оптимизации /Тема/						

	Задачи оптимизации в химической технологии. Основы оптимизации. Критерий оптимизации. Виды критериев оптимизации. Целевая функция. Ограничения при решении задач оптимизации. Нахождение экстремума непрерывной функции одной переменной с помощью производной функции. Условная оптимизация. Численные методы многофакторной оптимизации (градиентный метод). /Лек/	1	2	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 1	0	
	Нахождение экстремума непрерывной функции одной переменной с помощью производной функции в математическом пакете. /Лаб/	1	2	ОПК-5 ПК -2 ПК-21 ПК-22 ПК-23	Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	
	Проработка теоретического материала. /Ср/	1	4	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.10	Численные методы интегрирования /Тема/						
	Проблемы интегрирования и решения дифференциальных уравнений в задачах химической технологии. Виды интегрирования. Основные методы численного интегрирования. Метод Эйлера. Метод трапеций. Метод Симпсона. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутта. Метод «стрельбы» /Лек/	1	2	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 1	0	
	Операторы численного интегрирования в математическом пакете /Лаб/	1	6	ОПК-5 ПК -2 ПК-21 ПК-22 ПК-23	Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	

	Проработка теоретического материала. /Ср/	1	5	ОПК-5 ПК -2 ПК-22 ПК-23	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Раздел 2. Контроль						
2.1	Промежуточный контроль /Тема/						
	Экзамен /Экзамен/	1	36	ОПК-4 ОПК-5 ПК -2 ПК-21 ПК-22 ПК-23		0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для промежуточного контроля:

1. Определение и примеры САПР. Этапы проектирования. Основные программные пакеты САПР, использующиеся в химической технологии.
2. Виды моделей. Преимущества и недостатки мысленных и материальных моделей. Виды математических моделей. Параметры модели.
3. Критерий оптимизации. Виды критериев оптимизации. Целевая функция. Ограничения при решении задач оптимизации.
4. Аналитические и численные методы расчета. Основные алгоритмы численных методов при решении задач оптимизации.
5. Виды и форма записи переменных в математическом пакете программ. Определение функций. Операторы вычисления и присваивания;
6. Численные методы нахождения корня уравнения. Метод половинного деления. Метод ньютона;
7. Численные методы нахождения корня уравнения. Метод секущих. Метод простых итераций.
8. Виды погрешностей в расчетах численным методом.
9. Виды графиков в математическом пакете программ. Построение графиков функций с использованием ранжированных переменных.
10. Построение графиков в полярной системе координат. Графическое оформление функций от двух переменных.
11. Способы задать условия в математическом пакете программ.
12. Функция IF. Операторы булевой алгебры И, ИЛИ, НЕ, исключающая ИЛИ.
13. Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Стандартные функции в математическом пакете программ.
14. Определение интерполирования и экстраполирования. Виды интерполирования;
15. Основные функции интерполирования в математическом пакете программ. Основные алгоритмы интерполирования данных.
16. Основные методы численного интегрирования. Метод Эйлера. Метод трапеций;
17. Основные методы численного интегрирования. Метод Симпсона.
18. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутта.
19. Нахождение экстремума непрерывной функции одной переменной с помощью решения задачи корня производной функции.
20. Нахождения экстремума прерывной функции в математическом пакете программ.
21. Решение задач многофакторной оптимизации в математическом пакете программ.

6.2. Темы письменных работ

Выполнение письменных работ не предусмотрено.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств
Вопросы для текущего контроля Вопросы для промежуточного контроля Экзаменационные билеты

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гартман Т. Н., Клушин Д. В.	Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: учеб. пособие	М.: ИКЦ "Март", 2008
Л1.2	Закгейм А. Ю.	Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов: учеб. пособие	М.: Университетская книга, 2009
Л1.3	Ликучев В. Г.	Применение ЭВМ в химической технологии: учеб пособие	Ангарск: АГТА, 2002

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ульянов Б. А., Бадеников В. Я., Ликучев В. Г.	Процессы и аппараты химической технологии в примерах и задачах: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л2.2	Кафаров В. В., Глебов М. Б.	Математическое моделирование основных процессов химических производств: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1991

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Семенов И. А., Ёлшин А. И.	Основы технических расчетов в среде scilab: учеб. пособие в примерах и задачах для студентов направления химической технологии	Ангарск: АГТА, 2012
Л3.2	Семенов И. А.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Применение ЭВМ в химической технологии"	Ангарск: АГТА, 2009

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=4311)

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Scilab v.6.1.0 [Стандартная общественная лицензия GPL]
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	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	PTC Machcad v.15 [Договор №37584/ИРК11 от 11.12.2012]
7.3.1.8	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]
7.3.1.9	Microsoft Windows [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]

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	Для реализации дисциплины необходима учебная аудитория для проведения лекционных и лабораторных занятий и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, учебная доска) и техническими средствами обучения (проекционным экраном, компьютерами, 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 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.

В рамках лабораторных занятий задачами студента является углубление и закрепление теоретических знаний на практике, что способствует более эффективному усвоению материала. При выполнении лабораторных работ также рекомендуется консультироваться у преподавателя по возникающим вопросам. Для организации работы здесь предусмотрены методические указания по выполнению лабораторных работ.

Самостоятельная работа по данной дисциплине предусматривает самостоятельную проработку лекционного материала и вопросов, вынесенных на самостоятельную проработку, самостоятельное выполнение расчетных работ, 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.

Для подготовки к промежуточному контролю рекомендуется ознакомиться с контрольными вопросами, повторно изучить конспекты, выполненные в рамках лекционных, лабораторных занятий и во время самостоятельной работы по освоению дисциплины.
Промежуточный контроль результатов освоения дисциплины осуществляется посредством экзамена. По результатам экзамена студенту выставляется оценка по пяти-балльной шкале

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
д.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«__» _____ 2018 г.

Теоретические основы органической химии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химия**

Учебный план 18.03.01-ХТпр-18-1234.plx
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"

Квалификация **Прикладной бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144
в том числе:
аудиторные занятия 90
самостоятельная работа 27
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Недель	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	36	36	36	36
Практические	36	36	36	36
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	90	90	90	90
Контактная работа	90	90	90	90
Сам. работа	27	27	27	27
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
кхн, доц., Чиркина Елена Александровна _____

Рецензент(ы):
дхн, зав.каф., Раскулова Татьяна Валентиновна _____

Рабочая программа дисциплины
Теоретические основы органической химии

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"
одобренного учёным советом вуза от 31.05.2018 протокол № 05/18.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета
Срок действия программы: 2018-2022 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 04.07.2018 № 05/18

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов теоретического фундамента, основанного на связи реакционной способности и электронного строения органических соединений, позволяющего свободно ориентироваться в многообразии разноплановых органических реакций, используемых в технологии органического синтеза.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	Формирование у студентов основных теоретических представлений:
2.2	- об электронном строении и электронных эффектах в нейтральных органических молекулах, карбкатионах, карбанионах, свободных радикалах и карбенах на основе таких фундаментальных представлений как сопряжение, ароматичность и антиароматичность, индуктивный и мезомерный эффект, делокализация заряда и неспаренной электронной плотности, принцип линейности свободных энергий и корреляционный анализ эффектов замещения;
2.3	- о пространственном строении органических соединений, включающим внутреннее вращение молекул и вращательную изомерию, конформации и конформационные переходы в циклогексане и родственных циклических системах, оптическую изомерию и оптическую активность обычных органических и биологически активных соединений, таких как аминокислоты, оксикислоты и углево-ды;
2.4	- о механизмах органических реакций, имеющих большое значение в технологии органического синтеза, таких как нуклеофильное замещение в алифатическом ряду, электрофильное замещение в ароматическом ряду, реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения к кратным связям, радикальные процессы и перегруппировки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Органическая 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	Физико-химические методы исследования органических соединений
3.2.2	Химия высокомолекулярных соединений
3.2.3	Химия элементоорганических соединений

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-3: готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
ПК-10: способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	- теоретические основы курса в объеме, необходимом для понимания механизма технологических процессов;
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 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 лабораторных условиях;
4.2.5	- выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов;
4.2.6	- обеспечивать получение продукции с заданными физико-химическими 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 препаративной органической химии;
4.3.3	- основами качественного и количественного анализа органических соединений.

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. Основы теории электронного строения органических молекул						
1.1	Электронное строение атома. /Тема/						
	Гибридизация атомных орбиталей. Теория локализации электронных пар и правило октета Льюиса. Теория молекулярных орбиталей. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.12Л3.1 Э2	2	
	Электронное строение атома углерода. Простейшие молекулы N2, O2, CO и NO в рамках теории молекулярных орбиталей. /Пр/	3	4	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.16 Л2.18 Э2	0	
	Установление возможного строения вещества с помощью молекулярной рефракции /Лаб/	3	6	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.1 Л1.7Л3.1 Л3.3	0	
	Раздел 2. Сопряжение и ароматичность						

2.1	Сопряженные системы. /Тема/						
	Бутадиен. Бензол и ароматичность. Правило Хюккеля. Аннулены. Конденсированные циклы. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.7 Л2.8 Э1	0	
	Небензоидные ароматические системы. Гомоароматичность. Азулен. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.2 Л1.5 Э1	0	
	Комплексы с переносом заряда /Лаб/	3	6	ПК-10	Л3.1	0	
	Раздел 3. Электронные эффекты						
3.1	Взаимное влияние атомов в молекуле. /Тема/						
	Установление зарядов на атомах органических соединений. Распределение электронной плотности в молекулах. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.7 Э2	0	
	Раздел 4. Корреляционный анализ эффектов замещения						
4.1	Эффекты заместителей /Тема/						
	Закон действующих масс Гумбольда-Вааге. Константа скорости и константа равновесия. Принцип линейности свободных энергий Гаммета-Тафта. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.6Л2.7 Л2.11 Э2	0	
	Уравнение Гаммета-Тафта, коэффициент реакции и константы заместителей. Уравнение Тафта. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.6Л2.7	0	
	Полярный (индуктивный) эффект Эффект сопряжения (мезомерный) Стерические эффекты. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.7 Л2.11Л3.1 Э2	0	
	Исследование влияния заместителей на силу органических кислот и оснований /Лаб/	3	6	ПК-10	Л1.1Л2.7Л3 .1	0	

	Раздел 5. Реакционноспособные частицы						
5.1	Карбкатионы /Тема/						
	Общая классификация. Методы генерирования карбкатионов. Факторы стабилизации: индуктивная стабилизация, сверсопряжение и π-делоколизация заряда. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-3	Л1.3 Л1.6Л2.14 Э2	0	
	Реакции с участием карбкатионов. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.14	0	
	Влияние ионной силы раствора на скорость реакций с участием заряженных частиц (солевой эффект Бренстеда) /Лаб/	3	6	ПК-10	Л1.4 Л1.7Л2.7Л3 .1	0	
	Небензоидные ароматические карбкатионы. Неклассические карбкатионы. /Ср/	3	3	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1	0	
5.2	Карбанионы /Тема/						
	Общая классификация. Методы генерирования кар-банионов. Факторы стабилизации: индуктивная стабилизация и π-делоколизация заряда. Небензоидные ароматические анионы. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.7 Л2.10 Л2.14 Э2	0	
	Реакции с участием карбанионов. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.4	0	
5.3	Свободные радикалы /Тема/						

	Свободные радикалы γ- и π- типа. Термодинамическая и кинетическая стабильность свободных радикалов. Делокализация неспаренной электронной плотности. Феноксильные, нитроксильные, иминоксильные и гидразильные свободные радикалы. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.7 Л2.9 Л2.17	0	
	Реакции с участием свободных радикалов. /Пр/	3	2		Л2.17 Л2.18	0	
	Бирадикалы. Ион-радикалы. Карбены. /Ср/	3	6			0	
	Раздел 6. Конформация молекул						
6.1	Вращательная изомерия. /Тема/						
	Конформации циклогексана и их превращения. Инверсия циклогексана. Конформации моно- и дизамещенных циклогексанов. Норборнан и бициклооктан. Конформации макроциклов. Конформации гетероциклов. /Лек/	3	1		Л1.2Л2.2 Л2.7 Л2.15Л3.2	0	
	Проекции Ньюмена. Проекции Фишера. Правило преобразования проекций Фишера. /Пр/	3	2		Л1.2Л2.2 Л2.15	0	
	Раздел 7. Оптическая изомерия						
7.1	Энантиомеры /Тема/						
	Энантиомеры и оптическая активность. Рацематы. Примеры оптически активных соединений. Проекции Фишера и правила их преобразования. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-3	Л1.2Л2.2 Л2.8 Л2.15Л3.2	0	

	R, S – система определения конфигурации при асимметрическом центре. D, L – система определения конфигурации аминокислот, оксикислот и углеводов. /Пр/	3	4	ОПК-1 ОПК-3	Л1.2Л2.2 Л2.8 Л2.15Л3.2	4	
7.2	Диастереомеры /Тема/						
	Соединения с несколькими асимметрическими центрами. Диастереомерия. Эритро - трео- и мезо-формы. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-3	Л1.2Л2.2 Л2.8 Л2.15Л3.2	0	
	Правила преобразования проекций Фишера в диастереомерах. /Пр/	3	2		Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.8 Л2.15	0	
	Раздел 8. Механизм органических реакций						
8.1	Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду /Тема/						
	Бимолекулярное нуклеофильное замещение SN2. Вальденовское обращение. Анхимерное содействие. Внутримолекулярное нуклеофильное замещение SNi. Мономолекулярное нуклеофильное замещение SN1. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-3	Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.8Л3.3 Э2	0	
	Примеры реакций нуклеофильного замещения в алифатических системах. /Пр/	3	2		Л1.3 Л1.4 Э2	0	
	Изучение влияния pH среды на скорость реакции окисления /Лаб/	3	6	ПК-10	Л2.6 Л2.8Л3.1	0	

	Перегруппировки Вагнера-Меервейна. Факторы реакционной способности. Реакции с амбидентными нуклеофилами. Правило Корнблюме. /Ср/	3	6	ОПК-1 ОПК-3	Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.8 Э2	0	
8.2	Электрофильное замещение в ароматическом ряду /Тема/						
	Механизм электрофильного замещения в бензольном кольце. Нитрование. Галогенирование. Сульфирование. Алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Реакция азосочетания. Ориентация электрофильного замещения. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-3	Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.8Л3.3 Э2	0	
	Примеры реакций электрофильного замещения в бензольном кольце. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.3Л2.6 Л2.8	0	
	Реакции с участием альдегидов, кетонов, кислот /Лаб/	3	6	ПК-10	Л2.3Л3.1	0	
8.3	Электрофильное присоединение к кратным связям /Тема/						
	Механизм электрофильного присоединения к кратным связям. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-3	Л1.3Л2.3 Л2.6 Л2.8 Л2.13 Э2	0	
	Примеры реакций электрофильного присоединения. Гидратация. Галогенирование. Гидрогалогенирование. Гидрирование. Присоединение к сопряженным диенам. Реакция диенового синтеза Дильса-Альдера. /Пр/	3	4	ОПК-1 ОПК-3	Л1.3Л2.3 Л2.6 Л2.8 Л2.13	0	
8.4	Нуклеофильное присоединение к кратным связям /Тема/						

	Механизм нуклеофильного присоединения к кратной связи. Влияние структурных факторов. Кислотный и основной катализ. Гидратация С=О -связи. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-3	Л1.3Л2.3 Л2.6 Л2.8 Э2	0	
	Примеры реакций нуклеофильного присоединения.Присоединение спиртов и меркаптанов. Присоединение производных аммиака. Присоединение ацетиленид-иона. Присоединение – отщепление в ряду производных карбоновых кислот (тетраэдрический механизм). /Пр/	3	4	ОПК-1 ОПК-3	Л1.3Л2.3 Л2.6 Л2.8	0	
	Раздел 9. Перегруппировки						
9.1	Реакции и перегруппировки с участием карбкатионов /Тема/						
	Пути превращения генерированных карбкатионов. Аллильная перегруппировка. Перегруппировка Вагнера-Меервейна. Пинаколиновая перегруппировка. Перегруппировка Бекмана. Реакция Гофмана. Перегруппировка Вольфа. Окисление кетонов по Байеру-Виллигеру. /Ср/	3	6	ОПК-1 ОПК-3	Л1.3Л2.3 Л2.6 Л2.8 Л2.14	0	
9.2	Реакции и перегруппировки с участием карбанионов /Тема/						

	Кето-енольная таутомерия. Прототропная таутомерия нитросоединений. Перегруппировка с 1,2 – сдвигом арильной группы. Альдольная конденсация. Сложноэфирная конденсация Кляйзена. Бензоиновая конденсация. Реакция Перкина. Реакция Манниха. Реакция Михаэля. Карбоксилирование. Реакция Кольбе-Шмидта. Декарбоксилирование. /Ср/	3	6	ОПК-1 ОПК-3	Л1.3Л2.3 Л2.6 Л2.8	0	
	/Экзамен/	3	27	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.6 Л2.8 Л2.1 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.2 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Классы соединений (углеводороды, галогенсодержащие, кислородсодержащие, азотсодержащие). (Уметь определять класс предложенных соединений по структурной формуле и по названию).
2. Номенклатура соединений (рациональная, систематическая).
3. Изомерия, виды (структурная: изомерия углеродного скелета, положения кратной связи или функциональной группы; пространственная: цис-, транс-, оптическая).
4. Электронные эффекты (индуктивный, мезомерный). Примеры проявления. Ориентанты I и II рода, причины направляющего действия вторых заместителей в орто-, пара- или метаположения. Корреляционный анализ эффектов замещения (уравнение Гаммета).
5. Сопряжение и ароматичность. Правило Хюккеля. Типы ароматических систем (аннулены, небензоидная ароматика). Понятие об антиароматических системах. Примеры.
6. Реакционноспособные частицы: карбкатионы, карбанионы, свободные радикалы, бирадикалы, ион-радикалы, карбены. Классификация. Факторы стабилизации. Получение. Примеры реакций с участием реакционноспособных частиц.
7. Механизмы реакций: нуклеофильного замещения SN1, SN2, свободнорадикального замещения, нуклеофильного и электрофильного присоединения).
8. Конформации молекул, конформеры. Факторы дестабилизации конформаций. Конформации циклов. Проекции Ньюмена (син-, гош-, анти-).

9. Оптическая изомерия. Плоскость поляризации света. Энантиомеры. Диастереомеры. Типы оптически активных соединений. Проекции Фишера и правила их преобразования.
10.Реакции и перегруппировки с участием карбкатионов и карбанионов.

6.2. Темы письменных работ

Темы рефератов:
1. Пути превращения генерированных карбкатионов.
2. Прототропная таутомерия нитро- и аминосоединений.
3. Теория переходного состояния Эйринга-Эванса-Поляни.
4. Методы изучения механизмов органических реакций: кинетические методы, изотопные методы (метод радиоактивных индикаторов).

6.3. Фонд оценочных средств

фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Текущие, рубежные контрольные работы, тесты, экзаменационные билеты

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Нейланд О. Я.	Органическая химия: учебник для хим. спец. вузов	М.: Высш. шк., 1990
Л1.2	Илиел Э., Вайлен С., Дойл М.	Основы органической стереохимии	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007
Л1.3	Сайкс П., Луценко Н. Г., Травень В. Ф.	Механизмы реакций в органической химии	М.: Химия, 1991
Л1.4	Терней А., Карпейская Е. И., Орлова Л. М., Суворов Н. Н.	Современная органическая химия: в 2-х т.	М.: Мир, 1981
Л1.5	Днепровский А. С., Темникова Т.И.	Теоретические основы органической химии: учебник для вузов	Л.: Химия, 1991
Л1.6	Робертс Дж., Касерио М.	Основы органической химии: в 2-х т.	М.: Мир, 1978
Л1.7	Травень В. Ф.	Электронная структура и свойства органических молекул: научное издание	М.: Химия, 1989

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Темникова Т. И.	Курс теоретических основ органической химии: учеб. пособие	Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1968
Л2.2	Илиел Э., Аллинжер Н., Энжиал С., Моррисон Г., Ахрем А. А.	Конформационный анализ	М.: Мир, 1969
Л2.3	Марч Дж., Белецкая И. П., Родкин М. А., Самойлова З. Е.	Органическая химия. Реакции, механизмы и структура. Углубленный курс для университетов и химических вузов: в 4-х т.	М.: Мир, 1988

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Бреслоу Р., Сеткина В. Н.	Механизмы органических реакций	М.: Мир, 1968
Л2.5	Базилевский М. В.	Метод молекулярных орбит и реакционная способность органических молекул	М.: Химия, 1969
Л2.6	Джексон Р. А., Парнес З. Н.	Введение в изучение механизма органических реакций	М.: Химия, 1978
Л2.7	Жданов Ю. А.	Теория строения органических соединений: учебное пособие для университетов	М.: Высш. шк., 1971
Л2.8	Кери Ф., Сандберг Р., Потапов В. М.	Углубленный курс органической химии: в 2-х кн.	М.: Химия, 1981
Л2.9	Кошкин Л. В., Мусабеков Ю. С.	Возникновение и развитие представлений об органических свободных радикалах: монография	М.: Наука, 1967
Л2.1	Бейтс Р., Огле К.	Химия карбанионов: монография	Л.: Химия, 1983
Л2.11	Верещагин А. Н.	Индуктивный эффект. Константы заместителей для корреляционного анализа: научное издание	М.: Наука, 1988
Л2.12	Ингольд К., Бутин К. П.	Теоретические основы органической химии	М.: Мир, 1973
Л2.13	Мар де ла П., Болтон Р., Соколов В. И., Родина Н. Б.	Электрофильное присоединение к ненасыщенным системам	М.: Мир, 1968
Л2.14	Коптюг В. А.	Аренониевые ионы. Строение и реакционная способность: монография	Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1983
Л2.15	Арбузова Б. А.	Конформационный анализ углеводородов и их производных: монография	М.: Наука, 1990
Л2.16	Наумов В. А., Катаева О. Н.	Молекулярное строение органических соединений кислорода и серы в газовой фазе: монография	М.: Наука, 1990
Л2.17	Прайер У., Николенко Л. Н.	Свободные радикалы	М.: Атомиздат, 1970
Л2.18	Денисов В. Я., Мурышкин Д. Л., Ткаченко Т. Б., Чуйкова Т. В.	Сборник задач по органической химии: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2014
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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
Л3.2	Данилова В. А., Данилова В. А., Истомина Н. В., Кривдин Л. Б.	Стереохимия углеводов: учеб.-метод. пособие для студентов и аспирантов очной и заочной форм обучения химического профиля по спец. 02.00.03	Ангарск: АГТА, 2005
Л3.3	Ищенко О. В.	Органическая химия: учеб. пособие для бакалавров	Ангарск: АГТА, 2014
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			

Э1	Органическая химия. Ч. 2 : Ароматические соединения : учебное пособие / [Е. А. Филатова. А. В. Гулевская. О. В. Дябло, А. Ф. Пожарский] /отв. ред. А. В. Гулевская ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 117 с. - ISBN 978-5-9275-2392-4. - Режим доступа: по подписке.
Э2	Федоренко, Е. В. Органическая химия: Учеб. пособие / Е.В. Федоренко, И.В. Богомолова. - Москва : РИОР, 2007. - 348 с. ISBN 978-5-369-00143-1. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке.
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.2	ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
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/MOC957 от 01 декабря 2016]
7.3.1.6	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.7	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.8	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.9	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.10	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]
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
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Лекционные аудитории, оснащенные презентационной техникой для демонстрации иллюстративного материала (проектор, экран, ноутбук);
8.2	- аудитории для проведения семинарских занятий;

8.3	- лабораторию для проведения лабораторного практикума по органической химии, которая оснащена стандартными комплектами отечественных и зарубежных приборов и установок, лабораторной посудой и учебным оборудованием в соответствии с реализуемой тематикой, в том числе: вытяжные шкафы, лабораторные столы, колбонагреватели, электрические плитки, весы технические, аналитические и цифровые, водоструйные насосы, электрические вакуумные насосы, приборы для определения температур плавления, температур кипения, приборы для измерения параметров технологических процессов (давления, расхода), масляные и песчаные бани, дистилляторы, pH-метры, рефрактометры, поляриметры, ионометры, фотометры, вакуумметры, магнитные мешалки различных типов, установки для простой перегонки, для вакуумной перегонки, для перегонки с водяным паром, стеклянная и фарфоровая лабораторная посуда, сушильные шкафы, химические реактивы (перечень приведен в методических указаниях по выполнению лабораторных работ).
8.4	- преподавание дисциплины, связанное с компьютерной химией, ведется в дисплейных классах, оснащенных персональными компьютерами с программным обеспечением, которые включены в локальную сеть академии (ВЦ).
8.5	Каждая учебная аудитория снабжена наглядными пособиями (таблицами, плакатами): Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева; таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде; электрохимический ряд напряжений металлов, таблицы атомных рефракций и рефракций связей и др.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Для успешного освоении 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 «Химическая технология». Органическая химия вместе с теоретическим курсом «Теоретические основы органической химии» в процессе подготовки химиков-технологов высшей квалификации занимают весьма важное место, являясь наряду с общей, неорганической, аналитической и физической химией основой ряда специальных дисциплин таких как «Общая химическая технология», «Химия и технология органических веществ», «Химия и технология производства углеводородного сырья» и мн. др.

Условием глубокого и прочного овладения студентами дисциплины является систематическая работа над курсом, подготовка к практическим занятиям и сознательное выполнение лабораторного практикума. Курс «Теоретические основы органической химии» 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 самостоятельные работы, составленные в форме вопросов, задач и тестов.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 – экзамен.

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины «Теоретические основы органической химии» на 2019/2020 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения.
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.
3. Актуализация содержания.

Протокол УМС № 05/19 от 24.06.2019

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
канд. проф. _____ Н.В. Истомина
«___» _____ 2018 г.

Физико-химические методы исследования органических соединений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химия**

Учебный план 18.03.01-ХТпр-18-1234.plx
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"

Квалификация **Прикладной бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному 108
в том числе:
аудиторные занятия 54
самостоятельная работа 50
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
зачеты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	36	36	36	36
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	50	50	50	50
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
кхн, доц., Чиркина Елена Александровна _____

Рецензент(ы):
дхн, зав.каф., Раскулова Татьяна Валентиновна _____

Рабочая программа дисциплины
Физико-химические методы исследования органических соединений

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"
одобренного учёным советом вуза от 31.05.2018 протокол № 05/18.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета
Срок действия программы: 2018-2022 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 04.07.2018 № 05/18

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Научить экспериментальным методам исследования равновесных систем и кинетики физико–химических процессов в широком диапазоне температур, давлений, составов атмосфер, скоростей изменения параметров; использованию современного оборудования и приборов при проведении исследовательских работ, анализу источников погрешностей, применению ПК в физико-химических исследованиях материалов и разработке высоких технологий.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	Научиться проводить физико–химические исследования с применением современной аппаратуры и требуемой точности измерений. Выбирать методы экспериментальных исследований в зависимости от поставленных задач.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Общая и неорганическая химия
3.1.2	Формальная кинетика химических реакций
3.1.3	Теоретические основы органической химии
3.1.4	Физическая химия
3.1.5	Аналитическая химия
3.1.6	Органическая химия
3.1.7	Поверхностные явления и дисперсные системы
3.1.8	Промышленная органическая химия
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Основы научных исследований
3.2.2	Химия высокомолекулярных соединений
3.2.3	Химия элементоорганических соединений

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
ПК-10: способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	- основные этапы качественного и количественного химического анализа;
4.1.2	- теоретические основы и принципы химических и физико-химическим методов анализа – электрохимических, спектральных, хроматографических;
4.1.3	- основные представления о кинетических особенностях протекания технологических процессов.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	- применять общие теоретические знания к конкретным химическим процессам органического синтеза;
4.2.2	– выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов;

4.2.3	– использовать методы физико-химического анализа;
4.2.4	– обрабатывать и анализировать полученные результаты исследования.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	- навыками сравнительного анализа существующих и разрабатываемых технологий, выбора наиболее рациональной технологической схемы синтеза, учитывая принципы энергосбережения и рационального использования сырья в химической технологии.

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 Теоретические методы исследования						
1.1	Химический анализ /Тема/						
	Качественный анализ. Дробный и систематический методы анализа. Групповой реагент. Классификация катионов. Количественный анализ. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-10	Л1.6 Л1.7Л3.3 Э2	0	
	Качественный анализ смеси катионов. Анализ соли. /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-10	Л1.7	0	
	Комплексонометрическое определение жесткости воды /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-10	Л1.6	0	
	Погрешности в количественном анализе. Оценка результатов анализа. Анализ органических соединений. /Ср/	6	6	ПК-1 ПК-10	Л1.6Л3.3 Э2	0	
1.2	Хроматографические методы анализа /Тема/						
	Хроматография, сорбция, хроматограмма. Классификация методов хроматографии и характеристики методов. Хроматографический пик и его характеристики. Теоретические основы хроматографии. Основные узлы приборов для хроматографического анализа. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-10	Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1	0	

	Газохроматографический анализ смеси углеводородов. /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-10	Л1.2Л2.1 Л2.7Л3.1	4	
	Определение сульфат и бромид-анионов методом ионообменной хроматографии /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-10	Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
	Тонкослойная хроматография. /Ср/	6	6	ПК-1 ПК-10	Л2.5Л3.1	0	
	Раздел 2. Экспериментальные методы исследования						
2.1	Теоретические основы спектроскопических методов исследования /Тема/			ПК-10			
	Природа электромагнитного излучения, различные типы его взаимодействия с веществом. Электронные, колебательные, вращательные, спиновые и ядерные переходы. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-10	Л1.5 Л1.8Л2.8Л3.4 Э3	0	
	Характеристики спектральных линий (положение линий в спектральной области, интенсивность и ширина линий, понятие о шумах). /Ср/	6	6	ПК-1 ПК-10	Л1.5 Л1.8	0	
2.2	Масс-спектрометрия /Тема/						
	ионизация. Ионизация электрическим полем полевая десорбция. Бомбардировка быстрыми атомами и масс-спектрометрия вторичных ионов с ионизацией в жидкой фазе. Ионизация распылением в электрическом поле. Магнитный секторный анализатор. Квадрупольный анализатор. Ионная ловушка. Времяпролетный анализатор. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-10	Л1.1 Л1.4 Э3	2	

	Анализ масс-спектров /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-10	Л1.1 Л1.4	0	
	Ионный циклотронный резонанс с Фурье преобразованием или масс-спектрометрия с преобразованием Фурье. /Ср/	6	6	ПК-1 ПК-10	Л1.1 Л1.4	0	
2.3	Метод ЯМР /Тема/			ПК-10			
	Элементарная теория резонанса. Уравнение Блоха Основные взаимодействия изучаемые методом ЯМР. Магнитное дипольное уширение резонансных линий в жесткой решетке. Двух- и трехспиновые системы. Метод моментов. Магнитные взаимодействия ядер с электронами. Химический сдвиг. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-10	Л1.3Л2.4 Л2.10 Л2.11	0	
	Анализ протонных спектров ЯМР /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-10	Л2.11	0	
	Найтовский сдвиг. Косвенная ядерная связь. Электрические квадрупольные взаимодействия. Первый и второй порядок теории возмущения. Сужение линий, обусловленное молекулярным движением. Понятия жидкостной и твердотельный ЯМР. Вращение под магическим углом. Анализ структурных свойств и молекулярной подвижности методом ЯМР. Анализ строения химической связи методом ЯМР. /Ср/	6	6	ПК-1 ПК-10	Л1.3Л2.11 Э3	0	
2.4	Метод ЭПР /Тема/			ПК-10			

	Принципы спектроскопии электронного парамагнитного (спинового) резонанса. Основные взаимодействия, проявляющиеся в ЭПР. Спин-орбитальное взаимодействие. Типичные константы спин-орбитального взаимодействия. Сдвиг g -фактора и его значение. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-10	Л1.3	0	
	Анализ спектров ЭПР /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-10		0	
	Сверхтонкое расщепление сигнала ЭПР при взаимодействии с одним и несколькими ядрами. Число компонент мультиплета, распределение интенсивности. Константа СТС. Приложение метода ЭПР в химии. Изучение механизмов химических реакций. Химическая поляризация электронов. Определение свободных радикалов и других парамагнитных центров. Использование спиновых меток. /Ср/	6	6	ПК-1 ПК-10	Л1.3 Л1.8 Э3	0	
2.5	Электронная спектроскопия в области УФ и видимого диапазона поглощения. /Тема/			ПК-10			

	Эмиссионная УФ спектроскопия. Вероятности переходов между электронно-колебательно-вращательными состояниями. Принцип Франка—Кондона. Абсорбционная спектроскопия в видимой и УФ областях. Классификация и отнесение электронных переходов. Интенсивности полос различных переходов. Правила отбора и нарушения запрета. Применение электронных спектров поглощения в качественном, структурном и количественном анализах. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-10	Л1.3 Л1.8	0	
	Люминесценция (флуоресценция и фосфоресценция). Основные характеристики люминесценции (спектры поглощения и спектры возбуждения, времена жизни возбужденных состояний, квантовый и энергетический выход люминесценции). Закон Стокса. Практическое использование количественного люминесцентного анализа. Значение метода люминесценции при исследовании неорганических веществ. /Ср/	6	4	ПК-1 ПК-10	Л1.3 Л1.5 Э3	0	
2.6	Рентгеновская спектроскопия /Тема/			ПК-10			

	Природа рентгеновских спектров. Значение рентгеновских методов исследования неорганических веществ. Строение химической связи. Классификация рентгеновских методов анализа. Анализ по первичному рентгеновскому излучению (рентгеноэмиссионный). Анализ по вторичному (рентгеновскому излучению рентгенофлуоресцентный). Рентгеноабсорбционный анализ. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-10	Л1.3Л2.9	0	
	Анализ рентгеновских спектров /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-10	Л2.9	0	
	Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (электронная спектроскопия для химического анализа - ЭСХА). Метод ЭСХА как непосредственный экспериментальный метод измерения величины энергии химической связи. Ожеэлектронная спектроскопия. Квантово-химический расчет рентгеновских спектров. /Ср/	6	4	ПК-1 ПК-10	Л1.3Л2.8 Л2.9 Э3	0	
2.7	Колебательная спектроскопия (ИК и КР) /Тема/			ПК-10			

	Классическая задача о колебаниях многоатомных молекул. Квантовомеханический подход к описанию колебательных спектров. Уровни энергии и их классификация. Правила отбора и интенсивность в ИК поглощении и в спектрах КР. Частоты и формы нормальных колебаний молекул. Силовые постоянные. Учет симметрии молекулы. Симметрия нормальных колебаний, координаты симметрии. Анализ нормальных колебаний молекулы по экспериментальным данным. Сопоставление ИК и КР спектров и выводы о симметрии молекулы. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-10	Л1.3Л2.6 Л2.8	0	
	Анализ ИК-спектров /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-10		0	
	Характеристичность нормальных колебаний. Определение силовых полей молекулы и проблема их неоднозначности. Использование изотопических разновидностей молекул. Корреляция силовых постоянных с другими параметрами и свойствами молекул. Применение методов колебательной спектроскопии для качественного и количественного анализов в химии. Специфичность колебательных спектров. /Ср/	6	6	ПК-1 ПК-10	Л1.3Л2.6 Л2.8 Э3	0	

	/Зачёт/	6	4	ПК-1 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.10 Л2.11 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Качественный анализ. Дробный и систематический методы анализа. Групповой реагент.
Классификация катионов. Количественный анализ.
Погрешности в количественном анализе. Оценка результатов анализа. Анализ органических соединений.

Хроматография
Суть явления хроматографии.
Виды хроматографии.
Тонкослойная хроматография, суть метода.
Сорбенты в тонкослойной хроматографии.
Подвижные фазы в тонкослойной хроматографии.
Хроматографический пик и его характеристики.
Понятие сорбции, адсорбции, абсорбции.

Масс-спектрометрия
Что лежит в основе метода?
Основные способы ионизации.
Основные узлы масс-спектрометра.
Правило формальной непредельности, примеры.
Азотное правило, примеры.
Какие частицы возможно регистрировать?
Основные типы масс-анализаторов.
Как выглядит масс-спектр и анализ по масс-спектрам.

ЯМР-спектроскопия
Явление ядерного магнитного резонанса.
Вид ЯМР-спектра.
Какие ядра атомов обладают магнитным моментом?
Основные характеристики спектра ЯМР.
От чего зависит интенсивность сигнала (площадь пика) на спектре?
От чего зависит мультиплетность сигнала?
Представить ЯМР спектр соединения (по указанию преподавателя).

ЭПР-спектроскопия
Что лежит в основе метода?
Что такое свободные радикалы?
Основные характеристики спектра ЭПР.

Понятие о сверхтонком взаимодействии.
Спектры ЭПР с одной группой магнитных ядер (H, метильный радикал, гидроксиметильный радикал, катион-радикал бензола).
Спектры ЭПР с несколькими группами магнитных ядер (изопропильный радикал, фенильный радикал).
Симуляция спектра по указанию преподавателя.

ИК-спектроскопия
На чем основан метод?
Виды колебаний двухатомных молекул.
Гармонический и ангармонический осциллятор.
Вид ИК спектра.
Колебания многоатомных молекул. Степени свободы.
Основные области ИК спектра.
Расшифровка ИК-спектра по указанию преподавателя.

Рентгеноструктурный анализ
Что лежит в основе метода?
Свойства рентгеновских лучей.
Дифракция рентгеновских лучей.
Что такое дифракция и интерференция.
Что такое кристаллическая решетка.
Какой свет называется монохроматическим?
Что такое дифрактограмма?
Основные узлы дифрактометра.

6.2. Темы письменных работ

Темы рефератов
1. Физико-химические методы исследования состава природных и сточных вод;
2. Сравнительная характеристика методов хроматографического анализа;
3. Достоинства и недостатки молекулярного эмиссионного анализа и молекулярного абсорбционного анализа;
4. Анализ структурных свойств и молекулярной подвижности методом ЯМР;
5. Флуоресценция и фосфоресценция.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в приложении.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Задания для промежуточной аттестации, рефераты, контрольные задания для текущего контроля, тестовые задания.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Хмельницкий Р. А., Бродский Е. С.	Хромато-масс-спектрометрия (Методы аналитической химии)	М.: Химия, 1984
Л1.2	Хефтман Э.	Хроматография. Практическое приложение метода: в 2 -х ч.	М.: Мир, 1986
Л1.3	Браун Д., Флойд А., Сейнзбери М., Кирюшин А.А.	Спектроскопия органических веществ	М.: Мир, 1992

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.4	Хмельницкий Р. А., Бродский Е. С.	Масс-спектрометрия загрязнений окружающей среды: научное издание	М.: Химия, 1990
Л1.5	Плиев Т. Н.	Молекулярная спектроскопия соединений нефтехимического синтеза, полимеров, органических и биологически активных соединений: монография	Владикавказ: Иристон, 2000
Л1.6	Алексеев В. Н., Агасян П. К.	Количественный анализ	М.: Альянс, 2013
Л1.7	Алексеев В. Н.	Курс качественного химического полумикроанализа: учебник	М.: ООО ИД "Альянс", 2014
Л1.8	Плиев Т. Н.	Молекулярная спектроскопия: монография	Владикавказ: Иристон, 2001
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Коган Л. А.	Количественная газовая хроматография	М.: Химия, 1975
Л2.2	Фритц Дж., Гьерде Д., Поланд К.	Ионная хроматография: монография	М.: Мир, 1984
Л2.3	Шпигун О. А., Золотов Ю. А.	Ионная хроматография и ее применение в анализе вод	М.: Изд-во МГУ, 1990
Л2.4	Калабин Г. А., Каницкая Л. В., Кушнарев Д. Ф.	Количественная спектроскопия ЯМР природного органического сырья и продуктов его переработки: научное издание	М.: Химия, 2000
Л2.5	Кибардин С. А., Макаров К. А.	Тонкослойная хроматография в органической химии	М.: Химия, 1978
Л2.6	Мурзин В. Н.	Длинноволновая инфракрасная спектроскопия. Исследования в области физики твёрдого тела	М.: Мир, 1966
Л2.7	Колесникова Р. Д., Егельская Л. П., Сакодынский К. И.	Препаративная газовая хроматография легких углеводородов	М.: Химия, 1970
Л2.8	Вилков Л. В., Пентин Ю. А.	Физические методы исследования в химии. Структурные методы и оптическая спектроскопия: учеб. для хим. спец. вузов	М.: Высш. шк., 1987
Л2.9	Бойко В. А., Пальчиков В. Г., Скобелев И. Ю., Фаенов А. Я.	Рентгеновская спектроскопия многозарядных ионов	М.: Энергоатомиздат, 1988
Л2.10	Эмсли Дж., Финей Дж., Сатклиф Л., Квасов Б. А., Константинов Ю. С., Устынюк Ю. А., Быстрова В. Ф., Шейнкера Ю. Н.	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса высокого разрешения	М.: Мир, 1968
Л2.11	Федоров Л. А., Ермаков А. Н.	Спектроскопия ЯМР в неорганическом анализе: монография	М.: Наука, 1989
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кириллова В. Ф., Чиркина Е. А., Кривдин Л. Б.	Хроматографические методы анализа: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2009
Л3.2	Кириллова В. Ф., Чиркина Е. А.	Физико-химические методы анализа: учеб. пособие по контролю самостоятельной работы студентов	Ангарск: АГТА, 2006
Л3.3	Кириллова В. Ф., Чиркина Е. А., Строкова Г. М.	Вопросы и задачи по количественному анализу: методическое пособие по выполнению самостоятельной работы студентов	Ангарск: АнГТУ, 2016
Л3.4	Кириллова В. Ф., Чиркина Е. А., Кривдин Л. Б.	Спектральные методы анализа: учеб.-метод. пособие	Ангарск: АГТИ, 1997

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Хроматографические методы анализа: Учебное пособие / Пашкова Е.В., Волосова Е.В., Шипуля А.Н. - Москва :СтГау "Агрус", 2017. - 59 с.: ISBN. - Текст : электронный. . – Режим доступа: по подписке.
Э2	Химические методы анализа: Учебное пособие / Волосова Е.В., Пашкова Е.В., Шипуля А.Н. - Москва :СтГАУ - "Агрус", 2017. - 48 с.: ISBN. - Текст : электронный . – Режим доступа: по подписке.
Э3	Спектральные методы анализа: Учебное пособие / Пашкова Е.В., Волосова Е.В., Шипуля А.Н. - Москва :СтГАУ - "Агрус", 2017. - 56 с.: ISBN. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.2	Операционная система Windows 10 Education [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	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/MOC957 от 01 декабря 2016]
7.3.1.5	ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.6	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.7	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.8	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.9	Google chrome [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

7.3.3 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 специализированной лаборатории оснащенной следующим оборудованием:
8.2	Иономер Эксперт 001
8.3	Иономер Анион 7010
8.4	Иономер ЭВ 74
8.5	Анализатор с комплектом ЗИП
8.6	Спектрофотометр ПЭ-5300В
8.7	Спектрофометр СФ 46
8.8	Полярограф ПУ 1
8.9	Фотоэлектроколориметр КФК 2
8.10	Фотометр пламенный ПАЖ-2
8.11	Фотоэлектроколориметр ФАН У4,2
8.12	Весы лабораторные ВЛР 200 г М
8.13	Кондуктомер прибор ЭКА 2
8.14	Фотоколориметр КФК 3
8.15	Весы SPU-402
8.16	ПЭВМ Core 2 Duo E 7400
8.17	Принтер P 2000
8.18	Спектрофотометр ПЭ 5300 ВИ
8.19	Весы аналитические ВМ 153М 2
8.20	Дистиллятор ДЭ 25
8.21	Плитка 1-конфорочная
8.22	Мешалка магнитная 5мм

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Курс "Физико-химические методы исследования органических соединений" предусматривает оптимальное использование теоретического материала, лабораторных занятий, самостоятельной работы, то есть всего того, что позволит развить, углубить и закрепить знания студентов.

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

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

Закрепление полученных знаний проходит через самостоятельные работы, составленные в форме вопросов, задач и тестов.

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

Формы контроля усвоения материала: отчеты по лабораторным и контрольным работам. В конце обучения - зачет.

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины «Физико-химические методы исследования органических соединений» на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения.
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.
3. Актуализация содержания.

Протокол УМС № 03/20 от 29.06.2020

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
д.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
« 05 » июля 2018 г.

Промышленная органическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химическая технология топлива**

Учебный план 18.03.01-ХТпр-18-1234.plx
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"

Квалификация **Прикладной бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 32
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр («Курс»-«Семестр на курсе»)	3 (2.1)		Итого	
Недель	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	32	32	32	32
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
дхн, зав.каф. ХТТ, Раскулова Т.В. _____

Рецензент(ы):
кхн, научный сотрудник лаборатории галогенорганических соединений ФГБУН ИрИХ СО РАН, Грабельных В.А. _____

Рабочая программа дисциплины
Промышленная органическая химия

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"
одобренного учёным советом вуза от 31.05.2018 протокол № 05/18.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2018-2022 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 04.07.2018 № 05/18

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Дисциплина «Промышленная органическая химия» принадлежит к обязательным дисциплинам вариативной части цикла «Дисциплины (модули)» учебного плана обучающихся по направлению 18.03.01 – Химическая технология, профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».
1.2	
1.3	Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся знаний основных теоретических закономерностей, лежащих в основе наиболее распространенных процессов нефтепереработки и основного органического и нефтехимического синтеза, а также их ознакомление с сырьевой базой промышленности органического синтеза и ассортиментом продуктов, получаемых данной отраслью.
1.4	Изучение данного курса необходимо для успешного освоения основных профилирующих дисциплин, преподаваемых обучающимся указанного профиля, в частности «Химическая технология природных энергоносителей», «Технология основного органического и нефтехимического синтеза», и дальнейшей производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	В задачи изучения дисциплины входит:
2.2	– формирование основных знаний обучающихся в области химии и применения органических соединений;
2.3	– ознакомление с основными группами процессов органического синтеза;
2.4	– характеристика существующих промышленных методов получения основных классов органических соединений.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Органическая 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	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная)
3.2.2	Общая химическая технология
3.2.3	Технология основного органического и нефтехимического синтеза
3.2.4	Технология полимерных материалов
3.2.5	Химическая технология природных энергоносителей
3.2.6	Химия элементоорганических соединений
3.2.7	Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-3: готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире

ПК-10: способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	– состав, свойства, методы подготовки и переработки природного сырья, используемого в промышленной органической химии;
4.1.2	
4.1.3	– важнейшие продукты основного органического синтеза и современные методы их получения;
4.1.4	
4.1.5	– основные процессы и химические реакции органического синтеза;
4.1.6	
4.1.7	– механизмы и условия протекания реакций, лежащих в основе важнейших процессов основного органического и нефтехимического синтеза.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	– на примере конкретных реакций охарактеризовать основные химические свойства и возможные способы промышленного получения органических соединений, принадлежащих к определенному классу;
4.2.2	– оценивать эффективность существующих процессов переработки природного сырья и синтеза продуктов в химической и нефтехимической отрасли;
4.2.3	
4.2.4	– применять полученные знания для разработки новых технологий переработки сырья и синтеза продуктов основного органического синтеза.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	– навыками обработки и систематизации данных из различных информационных источников;
4.3.2	– принципами проведения самостоятельного информационного поиска;
4.3.3	
4.3.4	– представлениями о современных и инновационных путях производства основных продуктов органического синтеза.

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 дисциплины						
1.1	Роль органической химии в разработке, проектировании и организации производств нефтеперерабатывающег о и нефтехимического профиля. /Тема/						

	Роль органической химии в разработке, проектировании и организации производств нефтеперерабатывающег о и нефтехимического профиля. Основные типы химических реакций, используемых в данных процессах.Основные продукты отрасли. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. /Ср/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Процессы промышленного галогенирования						
2.1	Типы реакций галогенирования, используемые в процессах органического синтеза. Заместительное галогенирование. /Тема/						
	Типы реакций галогенирования, используемые в процессах органического синтеза, их классификация. Продукты, получаемые с помощью процессов галогенирования в промышленности. Основные галогенирующие агенты. Субститутивное (заместительное) галогенирование, классы органических соединений, участвующих в процессах заместительного галогенирования. Химизм реакций, условия их проведения. Механизм реакций на примере хлорирования парафинов. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Основные типы реакций галогенирования, закономерности их протекания. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий. /Ср/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Аддитивное галогенирование. /Тема/						
	Аддитивное галогенирование, классы органических соединений, участвующих в процессах аддитивного галогенирования. Химизм реакций, условия, основные катализаторы. Механизм реакции на примере хлорирования олефинов. Особенности галогенирования диеновых углеводородов. Гидрогалогенирование, химизм и механизм реакции, условия и катализаторы процессов, гидрохлорирование олефинов и диеновых углеводородов. Галогенирование ароматических углеводородов, химизм и механизм протекающих реакций. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Основные типы реакций галогенирования, закономерности их протекания. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Процессы алкилирования						
3.1	Типы реакций алкилирования, используемые в процессах органического синтеза. Алкилирование ароматических соединений. /Тема/						
	Типы реакций алкилирования, используемые в процессах органического синтеза, их классификация. Продукты, получаемые с помощью процессов алкилирования в промышленности. Основные алкилирующие агенты, их свойства. Алкилирование ароматических соединений. Химизм реакций, условия их проведения. Механизм реакций на примере хлорирования бензола. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Основные типы реакций алкилирования, закономерности их протекания. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

3.2	Алкилирование кислородсодержащих соединений. /Тема/						
	Алкилирование кислородсодержащих соединений. Химизм реакций, условия, основные катализаторы. Механизм реакции на примере получения метил -трет-бутилового эфира. Алкилирование азотсодержащих соединений, химизм и механизм реакции, условия и катализаторы процессов. Механизм реакции на примере получения метиламинов /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Основные типы реакций алкилирования, закономерности их протекания. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий. /Ср/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Процессы термического крекинга						
4.1	Процессы термического крекинга, используемые в нефтепереработке. /Тема/						
	Процессы термического крекинга, используемые в нефтепереработке. Химизм протекающих реакций, условия проведения. Влияние условий термического крекинга на состав получаемых продуктов. Пиролиз углеводородного сырья. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Процессы пиролиза углеводородного сырья, закономерности их протекания. /Пр/	3	4	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 5. Процессы окисления						
5.1	Определение и типы реакций окисления, используемые в процессах органического синтеза. Процессы гомогенного окисления. /Тема/						
	Определение и типы реакций окисления, используемые в процессах органического синтеза, их классификация. Основные окислительные агенты, их свойства. Процессы гомогенного окисления, классы органических соединений, участвующих в реакциях. Химизм реакций, условия их проведения, получаемые продукты. Механизм реакций на примере окисления алканов. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Основные типы реакций окисления, закономерности их протекания. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Процессы гетерогенного окисления. /Тема/						
	Процессы гетерогенного окисления, основные классы соединений, участвующих в реакциях. Химизм реакций, условия, катализаторы и продукты. Механизм реакции на примере окисления этилена. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Основные типы реакций окисления, закономерности их протекания. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 6. Производство поверхностно-активных веществ (ПАВ)						
6.1	Классификация ПАВ, основные промышленные способы их получения. /Тема/						
	Классификация ПАВ, основные области использования, промышленные способы производства. Химизм протекающих реакций, условия их проведения, используемые катализаторы. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	2	
	Основные виды ПАВ, закономерности их производства. /Пр/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	2	

	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий /Ср/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 7. Производство пестицидов						
7.1	Классификация пестицидов, их химическое строение. /Тема/						
	Классификация пестицидов, их химическое строение. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. /Ср/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 8. Производство синтетических красителей						
8.1	Свойства, строение и классификация красителей. /Тема/						
	Свойства, строение и классификация красителей. Методы их производства. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. /Ср/	3	2	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 9. Зачет						
9.1	Зачет /Тема/						
	/Зачёт/	3	4	ОПК-1 ОПК-3 ПК -10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к зачету

1. Продукты отрасли нефтепереработки и основного органического синтеза, области их

применения.
2. Основные типы химических процессов, применяемых в данной отрасли.
3. Общая характеристика процессов галогенирования: классификация, термодинамические характеристики, основные галогенирующие агенты, техника безопасности.
4. Процессы заместительного галогенирования: общая характеристика, термодинамика и механизм реакций радикальноцепного хлорирования углеводородов.
5. Процессы аддитивного галогенирования: общая характеристика, термодинамика и механизм реакций присоединения галогенов по кратным связям.
6. Реакции хлоргидринирования.
7. Процессы гидрогалогенирования по двойным и тройным связям: термодинамика и механизм протекающих реакций.
8. Процессы алкилирования, классификация, основные алкилирующие агенты.
9. Теоретические основы алкилирования ароматических соединений в ядро.
10. Теоретические основы алкилирования кислород- и азотсодержащих соединений.
11. Процессы окисления, общая характеристика, классификация, основные окислительные агенты.
12. Теоретические основы процессов гомогенного окисления по насыщенному атому углерода.
13. Теоретические основы процессов гомогенного окисления алкилароматических углеводородов.
14. Теоретические основы процессов гетерогенно-каталитического окисления.
15. Теоретические основы процессов термического крекинга углеводородного сырья.
16. Классификация ПАВ, основные области их использования.
17. Теоретические основы процессов сульфирования и сульфатирования органических соединений.
18. Классификация пестицидов, примеры химического строения.
19. Классификация и области использования синтетических красителей.
20. Теоретические основы производства триметановых красителей, нитро- и нитрозокрасителей.

6.2. Темы письменных работ

Письменные работы по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине включает контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации и критерии оценивания. Фонд оценочных средств по дисциплине прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине включает контрольные вопросы для подготовки к зачету, самостоятельные и контрольные задания.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Адельсон С. В., Вишнякова Т. П., Паушкин Я. М.	Технология нефтехимического синтеза: учебник	М.: Химия, 1985
Л1.2	Грандберг И. И., Нам Н. Л.	Органическая химия: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2013
Л1.3	Лебедев Н. Н.	Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учебник	М.: Альянс, 2013

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Артеменко А. И.	Органическая химия: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2005
Л2.2	Ищенко О. В.	Органическая химия: учеб. пособие для бакалавров	Ангарск: АГТА, 2014

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Органическая химия топлив: Учебное пособие / Ковалева М.А., Шрам В.Г., Кравцова Е.Г. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 116 с. https://znanium.com/catalog/document?id=328520
Э2	Шипуля, А.Н. Курс лекций по органической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Шипуля, Ю.А. Безгина, Е.В. Волосова и др. - Ставрополь: Параграф, 2014. - 116 с. https://znanium.com/catalog/document?id=76223
Э3	Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учеб. пособие / В.Д. Рябов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 335 с. https://znanium.com/catalog/document?id=327748

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	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	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/MOC957 от 01 декабря 2016]
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	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/MOC2957 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	Для реализации дисциплины необходима учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий и экзаменационной аттестации, оснащенная специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, учебная доска) и техническими средствами обучения (проекционным экраном, компьютером, мультимедийным 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
Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на

завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.
Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекционным занятиям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.
Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.
Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.
Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.
Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.
Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на

изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.
В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

- внимательно прочитать рекомендованную литературу;

- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.
Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;

- выполнение контрольных работ;

- решение задач;

- работу со справочной и методической литературой;
- защиту выполненных работ;

- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;

- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

- участие в тестировании и др.

- повторение лекционного материала;

- подготовки к семинарам (практическим занятиям);

- изучения учебной и научной литературы;

- решения задач, выданных на практических занятиях;

- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;

- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);

- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;

- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения.
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.
3. Актуализация содержания.

Протокол УМС № 05/19 от 24.06.2019

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
д.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«05» июля 2018 г.

Химическая технология природных энергоносителей

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химическая технология топлива**

Учебный план 18.03.01-ХТпр-18-1234.plx
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"

Квалификация **Прикладной бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **12 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 432
в том числе:
аудиторные занятия 228
самостоятельная работа 137
часов на контроль 67

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5, 6
зачеты 4
курсовые проекты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр («Курс».«Семестр на курсе»)	4 (2.2)		5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Недель	17,7		17,3		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	34	34	18	18	88	88
Лабораторные	18	18	34	34			52	52
Практические	36	36	34	34	18	18	88	88
В том числе инт.	4	4	14	14	4	4	22	22
Итого ауд.	90	90	102	102	36	36	228	228
Контактная работа	90	90	102	102	36	36	228	228
Сам. работа	50	50	42	42	45	45	137	137
Часы на контроль	4	4	36	36	27	27	67	67
Итого	144	144	180	180	108	108	432	432

Программу составил(и):
ктн, доц., Фереферов М.Ю. _____

Рецензент(ы):
Главный технолог УСП НПП АО "АНХК", Раскулов Р.М. _____

Рабочая программа дисциплины
Химическая технология природных энергоносителей

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"
одобренного учёным советом вуза от 31.05.2018 протокол № 05/18.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2018-2020 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 04.07.2018 № 05/18

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения дисциплины является формирование у студентов системы знаний процессов химической технологии топлива, основных принципов технологического и аппаратурного оформления процессов переработки твердых горючих ископаемых, нефти и газа, а также производства углеродных материалов.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	изучение основных процессов получения важнейших продуктов переработки различных видов топлива и углеродных материалов;
2.2	
2.3	приобретение навыков научно-технических расчетов технологии и аппаратов изучаемых производств переработки природных энергоносителей.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Химическая технология природных энергоносителей
3.1.2	Поверхностные явления и дисперсные системы
3.1.3	Техническая термодинамика и теплотехника
3.1.4	Процессы и аппараты химической технологии
3.1.5	Теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов
3.1.6	Высшая математика
3.1.7	Физика
3.1.8	Информатика
3.1.9	Физическая химия
3.1.10	Органическая химия
3.1.11	Общая и неорганическая химия
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Выполнение курсового проекта.
3.2.2	Оборудование заводов нефтепереработки
3.2.3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения
ПК-11: способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	основные процессы и аппараты переработки природных энергоносителей, 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 химической технологии природных энергоносителей.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	применением теоретических положений гидромеханики и тепломассообмена для решения практических задач;
4.3.2	методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования;
4.3.3	
4.3.4	оформлением технической документации, связанной с использованием гидромеханических устройств и тепло- и массообменных аппаратов процессов химической переработки природных энергоносителей.

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. Темы дисциплины и виды занятий						
1.1	Состояние и тенденции развития мировой топливно-энергетической системы. /Тема/						
	Топливно-энергетический баланс – ТЭБ и его структура на современном этапе. Основные элементы топливно-энергетического комплекса - ТЭК, взаимосвязь между производством и потреблением тепловой энергии. Природные энергоносители как основное сырье для производства химических продуктов. Основные виды переработки природных энергоносителей и их характеристики. /Лек/	4	2	ПК-1 ПК-4	Л1.6 Л1.10 Л1.11Л2.6 Л2.7Л3.2	0	
1.2	Технология термической переработки твердых горючих ископаемых (ТГИ). /Тема/						

	Основные методы подготовки ТГИ к переработке. Полукоксование, среднетемпературное коксование, особенности и конструкции печей по способу подвода тепла и отвода продуктов, применение твердых, жидких и газообразных продуктов. Коксование каменных углей. Устройство печей для коксования. Методы тушения кокса. Улучшение процесса коксования. Непрерывное коксование и получение формованного кокса. Улавливание и переработка химических продуктов коксования. Охлаждение и конденсация паров и газов. Поглощение аммиака. Улавливание сернистых соединений. Улавливание и переработка сырого бензола. Переработка каменноугольной смолы. /Лек/	4	14	ПК-1 ПК-11	Л1.7 Л1.10 Э3	2	
	Материальный и тепловой балансы термических процессов переработки ТГИ. Технологические расчеты вспомогательного оборудования в производстве кокса. /Пр/	4	18	ПК-1 ПК-11		2	
	Определение основных технологических показателей ТГИ: влажность, зольность, выход летучих. Полукоксование каменных углей. Анализ продуктов полукоксования. /Лаб/	4	6	ПК-1 ПК-11	Л3.3	0	

	Конструкции печей полукоксования. Непрерывные процессы получения формованного кокса. Методы очистки и переработки продуктов коксования и полукоксования. Аппараты и механизмы установок термической переработки топлива. /Ср/	4	10	ПК-1 ПК-11	Л1.7 Л1.10 Э3	0	
1.3	Энергохимическая переработка ТГИ. /Тема/						
	Принципы совмещения химической переработки ТГИ с получением тепловой энергии. Способы нагрева ТГИ. Метод ЭНИН. Схема установки. /Лек/	4	2	ПК-11	Л1.10 Э3	0	
	Различные виды энерготехнологической переработки различных видов природных энергоносителей. /Ср/	4	10	ПК-11	Л1.10	0	
1.4	Процессы газификации ТГИ. /Тема/						
	Виды и свойства генераторных газов. Классификация процессов газификации. Конструкции газогенераторов. Очистка генераторного газа. /Лек/	4	6	ПК-4 ПК-11	Л1.5 Л1.10 Э3	0	
	Материальный и тепловой балансы процесса газификации ТГИ. /Пр/	4	18	ПК-4 ПК-11	Л1.2	0	
	Газификация различных видов ТГИ. /Лаб/	4	6	ПК-4 ПК-11	Л3.3	0	
	Современные методы газификации ТГИ. Совмещенные методы термической переработки нефти и газификации твердых остатков. /Ср/	4	10	ПК-4 ПК-11	Л1.5 Л1.10	0	
1.5	Технология процессов получения ИЖТ. /Тема/						

	Жидкофазная гидрогенизация ТГИ. Технологические параметры процесса. Схемы жидкофазной гидрогенизации. Основные аппараты. Переработка среднего масла. Терморастворение ТГИ. Растворители. Схема терморастворения углей. Технология получения синтетических жидких топлив на основе оксида углерода и водорода. Сырье и продукты процесса. Химизм и катализаторы. Стадии процесса синтеза по Фишеру-Тропшу. Технологическое оформление. Варианты схем процесса. Реакторы синтеза. /Лек/	4	8	ПК-4 ПК-11	Л1.5 Л1.7 Л1.10 Э3	0	
	Современные методы получения ИЖТ. Производство биотоплива. Альтернативные топлива. /Ср/	4	10	ПК-4 ПК-11	Л1.5 Л1.7 Л1.10	0	
1.6	Технология углеродных материалов. /Тема/						
	Свойства и области применения углеродных материалов. Сырье: твердые компоненты и связующие. Стадии получения углеграфитовых материалов. Основные методы получения углерод-углеродных композиций. /Лек/	4	4	ПК-1 ПК-11	Л1.9 Э1	0	
	Определение технических характеристик углеродных материалов. /Лаб/	4	6	ПК-1 ПК-11	Л3.3	0	

	Методы получения композитных материалов. Производство синтетических алмазов. /Ср/	4	10	ПК-1 ПК-11	Л1.9	0	
1.7	Технология подготовки и первичной переработки нефти и газоконденсата /Тема/						
	Методы подготовки нефти и газоконденсата к переработке. Примеси нефти: механические, соли, вода. Основные методы обессоливания и обезвоживания нефти. Схема ЭЛОУ. Стабилизация нефти. Дыхание резервуаров. Варианты схем стабилизации нефти на нефтепромыслах. Варианты переработки нефти. Первичная переработка нефти и газоконденсата. Варианты перегонки нефти. Схема установки АВТ. Вторичная перегонка нефтепродуктов. Схемы вторичной перегонки бензина и масляных дистиллятов. /Лек/	5	6	ПК-1 ПК-11	Л1.6 Л1.11Л2.6 Л2.7Л3.2	0	
	Фракционный состав нефти. Свойства нефти и нефтепродуктов. Материальный и тепловой балансы ректификационных колонн блоков АТ и ВТ установок первичной перегонки нефти. Технологический расчет колонн перегонки нефти. /Пр/	5	10	ПК-1 ПК-11	Л1.1	0	

	Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов. Определение плотности нефтепродуктов. Определение вязкости нефтепродуктов. Определение давления насыщенных паров по Рейду. Определение температуры вспышки нефтепродуктов в открытом тигле. Определение йодного числа нефтепродуктов. Определение температуры застывания нефтепродуктов. /Лаб/	5	12	ПК-1 ПК-11	Л3.3	0	
	Особенности электрообезвоживания нефти, конструкции электродегидраторов. Специальные виды перегонки нефти и нефтепродуктов. Современные установки перегонки нефти и нефтепродуктов. /Ср/	5	10	ПК-1 ПК-11	Л1.6 Л1.11Л2.7	0	
1.8	Термические процессы переработки нефти. /Тема/						

	Термический крекинг под давлением дистиллятного – ТКДС и остаточного сырья. Условия процесса. Схемы ТКДС и висбрекинга. Коксование нефтяных остатков. Виды коксования. Сырье и продукты коксования. Замедленное коксование. Условия процесса. Схема замедленного коксования. Области применения нефтяного кокса. Пиролиз нефтяного сырья. Назначение и продукты пиролиза. Сырье пиролиза. Условия пиролиза и их влияние на процесс. Печи пиролиза. Схема пиролиза бензина. /Лек/	5	8	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л1.4 Л1.6 Л1.11 Л1.12Л2.4 Л2.7Л3.2	0	
	Коксование нефтяных остатков. Термический крекинг нефтяного сырья. Получение олефинов в процессе пиролиза. /Пр/	5	6	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л1.1 Л1.3	0	
	Коксование нефтяных остатков в периодическом реакторе. /Лаб/	5	6	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л3.3	0	
	Термический крекинг и его разновидности. Методы производства нефтяного кокса. Улучшение качества нефтяных коксов. Разновидности процессов пиролиза нефтяного сырья. /Ср/	5	10	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л1.6 Л1.11Л2.7	0	
1.9	Термоокислительные процессы в производстве битумов и пеков. /Тема/						

	Свойства и применение битумов и пеков. Сырье и методы получения битумов. Производство окисленных битумов. Схема получения окисленных битумов. Производство нефтяного пека. /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л1.6 Л1.13Л2.5 Л2.7	0	
	Расчет окислительной колонны получения дорожных битумов. /Пр/	5	4	ПК-1 ПК-4 ПК-11		0	
	Методы производства битумов. Применение битумов. Нефтяной пек, производство и применение. /Ср/	5	6	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л1.6Л2.5 Л2.7	0	
1.10	Каталитические процессы в нефтепереработке. /Тема/						

	Каталитический крекинг нефтяного сырья. Назначение, сырье и продукты процесса. Химизм каталитического крекинга. Катализаторы и условия процесса. Варианты промышленного осуществления крекинга. Схемы реакторно-регенераторных блоков. Разделение продуктов крекинга. Каталитический риформинг. Назначение, сырье и продукты процесса. Химизм и катализаторы риформинга. Влияние технологических факторов на процесс риформинга: температура, давление, кратность циркуляции ВСГ. Технологические схемы риформинга с неподвижным и движущимся слоем катализатора. Реакторы риформинга. Особенности процесса с получением ароматических соединений. Каталитическая изомеризация углеводородов. Назначение и сырье процесса. Химизм изомеризации. Катализаторы изомеризации. Виды изомеризации. Схемы изомеризации фракции НК-62°С и изобутана. Гидроочистка и гидрообессеривание дистиллятного и остаточного сырья. Назначение гидроочистки. Химизм и катализаторы процесса. Варианты гидроочистки.	5	14	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л1.6 Л1.11Л2.2 Л2.6 Л2.7Л3.2	4	

	дизельного топлива. Гидрокрекинг. Назначение процесса. Химизм и катализаторы гидрокрекинга. Варианты гидрокрекинга. Технологическая схема гидрокрекинга. Процессы каталитического алкилирования. Сырье и продукты, их применение. Химизм и катализаторы. Схемы алкилирования на различных катализаторах. Полимеризация алкенов. Назначение процесса, сырье, продукты и их применение. Схема полимеризации низших олефинов. /Лек/						
	Материальный и тепловой балансы реакторно-регенерационного блока каталитического крекинга Материальный и тепловой балансы процесса риформинга. Технологический расчет реактора установки гидроочистки дизельного топлива. Материальный и тепловой балансы реактора алкилирования изобутана бутиленом. /Пр/	5	10	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л1.3	2	
	Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. /Лаб/	5	10	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л3.3	8	

	Современные катализаторы каталитического крекинга, варианты технологического оформления реакторно-регенеративного блоков. Новые методы процессов изомеризации и алкилирования. Катализаторы гидрогенизационных процессов в нефтепереработке. Разновидности гидрогенизационных процессов. Методы получения высокооктановых компонентов товарных бензинов. /Ср/	5	10	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л1.6 Л1.11Л2.2 Л2.7	0	
1.11	Технологические основы разделения и очистки дистиллятов и остатков с применением разных реагентов. /Тема/						

	Деасфальтизация гудрона. Назначение процесса. Условия процесса и влияние технологических факторов. Депарафинизация нефтепродуктов. Назначение процесса. Виды депарафинизации дистиллятного сырья. Низкотемпературная депарафинизация растворителями, требования к процессу. Карбамидная депарафинизация. Условия комплексообразования. Растворители и инициаторы. Стадии процесса. Разделение и очистка нефтепродуктов твердыми сорбентами. Основные адсорбенты и их свойства. Марки сорбентов. Применение сорбентов для очистки нефтепродуктов. /Лек/	5	4	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л1.6 Л1.8 Л1.13Л2.3 Л2.7	0	
	Селективная очистка масел. Деасфальтизация гудрона пропаном. Депарафинизация растворителями. Гидроочистка масел. /Пр/	5	4	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л3.1	0	
	Карбамидная депарафинизация масел. /Лаб/	5	6	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л3.3	0	
	Различные методы очистки нефтепродуктов растворителями и твердыми сорбентами. Очистка кислотами и щелочами. Выделение парафинов на твердых сорбентах. Метод «Парекс». /Ср/	5	6	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л1.6 Л1.8Л2.7	0	

1.12	Технология производства нефтяных масел и специальных жидкостей. /Тема/						
	Основное назначение масел. Классификация масел. Общая схема получения масел. Основные процессы очистки дистиллятных и остаточных базовых основ масел. Смешение масел. Получение специальных жидкостей: смазочно-охлаждающие жидкости – СОЖ, растворители. /Лек/	6	4	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л1.6 Л1.8Л2.3 Л2.7 Э2	2	
	Селективная очистка масел. Деасфальтизация гудрона пропаном. Депарафинизация растворителями. Гидроочистка масел. /Пр/	6	8	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л3.1	2	
1.13	Технология переработки природных, попутных и нефтяных углеводородных газов. /Тема/						

	Состав природных и попутных газов. Переработка природного газа на газоперерабатывающих заводах. Варианты процессов газоразделения. Газы нефтепереработки и их состав. Основные способы подготовки газов; осушка и очистка газов от сернистых соединений. Методы осушки газов. Моно- этаноламинная очистка газов от сероводорода. Производство серы из сероводорода по методу Клауса. Методы разделения газов на НПЗ. Установки ГФУ. Разделение газов с большим содержанием сухой части. Фракционирующий абсорбер. Схема АГФУ. Производство водорода. Методы получения. Получение водорода паровой конверсией углеводородных газов. Химизм и катализаторы процесса. Варианты оформления. Схема двухступенчатой конверсии метана. Очистка конвертированного газа от оксидов углерода и метана. /Лек/	6	10	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л1.6 Л1.11Л2.1Л 3.2	0	
	Материальные и тепловые балансы ректификационных колонн установок ГФУ. Технологические расчеты колонн разделения газов в процессах нефте- и газопереработки. /Пр/	6	10	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л1.3	0	

1.14	Получение товарных топлив, смазочных материалов и специальных продуктов. /Тема/						
	Основные товарные топлива: бензины, керосин и реактивные топлива, дизельное топливо, топочные мазуты. Основные свойства и показатели качества топлив. ГОСТы на различные топлива. Присадки к топливам. Смазочные материалы. Нефтяные масла: области применения, основные требования к ним. Присадки к маслам. Пластичные смазки. Основные свойства и виды пластичных смазок. Ожиженные газы. Методы получения и области применения. /Лек/	6	4	ПК-1 ПК-4	Л1.6Л2.7	0	
	Раздел 2. Вид промежуточной аттестации.						
2.1	Зачёт. /Тема/						
	Подготовка к зачёту. /Зачёт/	4	4			0	
2.2	Курсовой проект. /Тема/						
	Написание курсового проекта. /Ср/	6	45	ПК-1 ПК-4 ПК-11	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.10 Л1.11	0	
	Подготовка к защите курсового проекта /КП/	6	3			0	
2.3	Экзамен. /Тема/						
	Подготовка к экзамену. /Экзамен/	5	36			0	
	Подготовка к экзамену. /Экзамен/	6	24			0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Топливно-энергетический баланс.
2. Основные процессы переработки ТГИ.
3. Основные процессы подготовки ТГИ к переработке.
4. Методы обогащения ТГИ.
5. Способы подвода тепла в печах.

6. Полукоксование и его продукты.
7. Печи для полукоксования ТГИ.
8. Коксование каменного угля.
9. Печи коксования.
10. Виды тушения кокса.
11. Принципы улавливания и переработки паров и газов коксования.
12. Очистка паров и газов от сернистых соединений.
13. Способы улавливания аммиака.
14. Улавливание и переработка сырого бензола.
15. Переработка каменноугольной смолы.
16. Основы энергохимической переработки ТГИ.
17. Классификация процессов газификации ТГИ.
18. Конструкции газогенераторов.
19. Назначение и виды процессов получения искусственного жидкого топлива.
20. Жидкофазная гидрогенизация ТГИ.
21. Схема жидкофазной гидрогенизации угля.
22. Парофазная гидрогенизация среднего масла.
23. Термическое растворение ТГИ.
24. Синтезы на основе CO и H2. Химизм и катализаторы.
25. Схема синтеза по Фишеру-Тропшу.
26. Свойства и области применения углеродных материалов.
27. Сырье и основные стадии процесса получения углеродных материалов.
28. Композитные углеродные материалы. Углепластики.
29. Способы добычи нефти и газа.
30. Классификации нефти.
31. Варианты нефтепереработки на НПЗ.
32. Понятие о глубине переработки нефти.
33. Подготовка нефти к переработке.
34. Обессоливание и обезвоживание нефти.
35. Схема промысловой установки ЭЛОУ.
36. Борьба с потерями нефти при транспортировке и хранении.
37. Схема стабилизации нефти.
38. Первичная и вторичная переработка нефти.
39. Варианты перегонки нефти.
40. Перегонка с испаряющим агентом.
41. Перегонка мазута под пониженным давлением.
42. Схема установки типа АВТ.
43. Понятие о комбинировании процессов переработки нефти.
44. Вторичная перегонка нефтяных фракций.
45. Общее назначение вторичных процессов и их роль в углублении переработки нефти.
46. Назначение, сырье и продукты процессов термического крегинга.
47. Особенности двухпечного крекинга.
48. Схема получения термогазойля.
49. Схема висбрекинга для получения маловязкого котельного топлива.
50. Свойства и применение нефтяного кокса.
51. Методы производства нефтяного кокса.
52. Особенности процесса замедленного коксования остаточного сырья.
53. Схема замедленного коксования смесивного сырья.
54. Назначение пиролиза углеводородного сырья и его продукты.
55. Влияние основных технологических факторов на процесс пиролиза.
56. Общая схема пиролиза бензина на установке типа ЭП-300.
57. Разделение пирогаза.
58. Основные свойства нефтяных битумов.
59. Методы производства битумов.

61. Основные термокаталитические процессы переработки нефти.
62. Сырье и назначение каталитического крекинга.
63. Катализаторы процесса.
64. Варианты оформления реакторно-регенеративного блока установки каталитического крекинга.
65. Схема каталитического крекинга вакуумного газойля.
66. Назначение процесса каталитического риформинга.
67. Химизм и катализаторы риформинга бензинов.
68. Схема риформинга с неподвижным слоем катализатора.
69. Риформинг с движущимся слоем катализатора.
70. Способы выделения ароматических углеводородов из жидких продуктов риформинга.
71. Роль гидрогенизационных процессов в нефтепереработке.
72. Назначение, сырье и продукты гидрокрекинга.
73. Химизм гидрокрекинга и катализаторы процесса.
74. Варианты применения гидрокрекинга.
75. Схемы одно- и двухступенчатого процесса гидрокрекинга.
76. Назначение, химизм и катализаторы процесса гидроочистки.
77. Варианты гидроочистки.
78. Схема гидроочистки дизельного топлива.
79. Назначение, химизм и варианты процесса изомеризации.
80. Катализаторы процесса изомеризации.
81. Схема изомеризации бутана.
82. Процессы алкилирования в нефтепереработке и их варианты.
83. Химизм и катализаторы алкилирования изобутана бутиленом.
84. Схема сернокислотного алкилирования.
85. Конструкции алкилаторов.
86. Назначение, сырье и продукты процессов полимеризации низших олефинов.
87. Химизм и катализаторы полимеризации.
88. Схема полимеризации пропан-пропиленовой фракции ППФ.
89. Назначение и растворители процессов деасфальтизации гудрона.
90. Влияние основных технологических параметров на выход и качество деасфальтизата.
91. Влияние технологических параметров на процесс очистки масел.
92. Целевое назначение процесса депарафинизации нефтепродуктов.
93. Основные закономерности кристаллизации твердых парафинов при охлаждении.
94. Влияние природы растворителя, кратность растворителя и скорость охлаждения на процесс кристаллизации парафинов.
95. Переработка и применение гача и петролатума.
96. Сущность карбамидной депарафинизации.
97. Применение адсорбционных процессов в нефтепереработке.
98. Особенности процесса адсорбции на полярных и неполярных сорбентах.
99. Сорбенты, применяемые в нефтепереработке и их номенклатура.
100 Методы контактной доочистки масел.
101 Общая схема производства нефтяных масел.
102 Основные процессы очистки дистиллятных и остаточных масел.
103 Компаундирование масел и ввод присадок.
104 Специальные нефтепродукты: смазочно-охлаждающие жидкости, растворители и другие.
105 Состав природных и попутных газов.
106 Разделение природных газов на газоперерабатывающих заводах.
107 Газы нефтепереработки и их состав.
108 Осушка газов.
109 Очистка газов от сернистых соединений.
110 Переработка сероводорода. Производство серы по методу Клауса.
111 Основные методы разделения газов нефтепереработки.
112 Схема установки ГФУ.
113 Особенности разделения газов с большим содержанием сухой части.

115 Методы производства водорода.
116 Получение водорода каталитической паровой конверсией углеводородных газов
117 Химизм и катализаторы процесса.
118 Схема двухступенчатой конверсии метана.
119 Общие характеристики основных моторных топлив: бензин, керосин и дизельное топливо.
120 Области применения и номенклатура нефтяных масел.
121 Пластичные смазки: состав и получение

6.2. Темы письменных работ

Примерные темы курсовых проектов:
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 °С.
15. Установка каталитической паровой конверсии углеводородных газов.
16. Установка гидроочистки бензиновой фракции 130-КК.
17. Блок каталитической депарафинизации масел.
18. Установка получения метил-трет-бутилового эфира.
19. Стадия пиролиза бензина установки ЭП-300.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Темы курсовых работ.
Вопросы к зачёту.
Вопросы к экзамену.
Индивидуальные расчётные задания.
Критерии оценивания.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сарданашвили А. Г., Львова А. И.	Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа: учеб. пособие	СПб.: "Интеграл", 2008
Л1.2	Туболкин А. Ф., Тумаркина Е. С., Тарат Э. Я., Румянцева Е. С., Авербух А. Я., Холоднов В. А., Мухленов И. П., Мухленов И. П.	Расчеты химико-технологических процессов: учеб. пособие	Киев: "Интеграл", 2007

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Кузнецов А. А., Кагерманов С. М., Судаков Е. Н.	Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности: учеб. пособие	Киев: "Интеграл", 2008
Л1.4	Корзун Н. В., Магарил Р. З.	Термические процессы переработки нефти: учеб. пособие	М.: КДУ, 2008
Л1.5	Печуро Н. С., Капкин В. Д., Песин О. Ю.	Химия и технология синтетического жидкого топлива и газа: учеб. пособие	М.: Химия, 1986
Л1.6	Ахметов С. А.	Технология глубокой переработки нефти и газа: учеб. пособие	Уфа: Гилем, 2002
Л1.7	Камнева А. И., Платонов В. В.	Теоретические основы химической технологии горючих ископаемых: учебник	М.: Химия, 1990
Л1.8	Фереферов М. Ю., Нисковская М. Ю.	Смазочные масла, присадки и пластические смазки. Производство и применение: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2011
Л1.9	Колокольцев С. Н.	Углеродные материалы. Свойства, технологии, применения: учеб. пособие	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2012
Л1.10	Фереферов М. Ю., Нисковская М. Ю.	Технология твердого топлива: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2013
Л1.11	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
Л1.12	Касперович А. Г., Магарил Р. З.	Балансовые расчеты при проектировании и планировании переработки углеводородного сырья газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений: учеб. пособие	М.: КДУ, 2008
Л1.13	Черножуков Н. И., Гуреев А. А., Бондаренко Б. И.	Технология переработки нефти и газа: учебник для вузов	М.: Химия, 1978

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Берлин М. А., Гореченков В. Г., Волков Н. П.	Переработка нефтяных и природных газов	М.: Химия, 1981
Л2.2	Рожко О. Н., Фереферов М. Ю., Щелкунов Б. И.	Процессы первичной переработки нефти: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2002
Л2.3	Казакова Л. П., Крейн С. Э.	Физико-химические основы производства нефтяных масел	М.: Химия, 1978
Л2.4	Смидович Е. В.	Технология переработки нефти и газа: учебник для вузов	М.: Химия, 1980
Л2.5	Гун Р. Б.	Нефтяные битумы: учеб. пособие	М.: Химия, 1989

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.6	Подвинцев И. Б.	Нефтепереработка. Практический вводный курс: учеб. пособие	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2011
Л2.7	Ахметов С. А.	Лекции по технологии глубокой переработки нефти в моторные топлива: учеб. пособие	СПб.: Недра, 2007

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Фереферов М. Ю., Чернецкая Н. В.	Технологические расчеты основных процессов производства масел: учеб.-метод. пособие	Ангарск: АГТА, 2011
Л3.2	Ёлшин А. И., Фереферов М. Ю., Нисковская М. Ю.	Химическая технология топлива: учеб.-метод. пособие	Ангарск: АГТА, 2012
Л3.3	Фереферов М. Ю., Черниговская М. А., Чернецкая Н. В.	Химическая технология топлива: учебно-методическое пособие по химической технологии топлива для студентов химико-технологических специальностей	Ангарск: АнГТУ, 2014

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Кузнецов, Б. Н. Глубокая переработка бурых углей с получением жидких топлив и углеродных материалов: Монография / Кузнецов Б.Н., Грицко Г.И. - Новосибирск :СО РАН, 2012. - 212 с. [https://znanium.com/catalog/product/482287]
Э2	Стуканов, В. А. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебное пособие. Лабораторный практикум / В.А. Стуканов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с. [https://znanium.com/catalog/product/482287]
Э3	Фундаментальные основы комплексной переработки углей КАТЭКа для получения энергии, синтез-газа и новых материалов с заданными свойствами: Монография / Шабанов В.Ф., Кузнецов Б.Н., Щипко М.Л. - Новосибирск :СО РАН, 2005. - 219 с. [https://znanium.com/catalog/product/482287]

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.2	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.3	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.4	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.5	Office Professional Plus Education [Сублицензионный договор № 28451/MOC2957 от 5 декабря 2018 г.]
7.3.1.6	NanoCad Plus [Лицензионный номер NC100P-C58F952D441D-14987]
7.3.1.7	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.8	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.9	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.10	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.11	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]

7.3.1.12	Kaspersky Endpoint Security [Сублицензионный договор № 201/ИРК536 от 21 ноября 2017 г.]
7.3.1.13	nanoCAD Plus 7.0 [Сертификат пользователя программы для ЭВМ Серийный номер NC70P-12827 с 17.06.2016 года по 26.04.2021 года]
7.3.1.14	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]
7.3.1.15	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
7.3.3 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 экзаменационной аттестации, оснащенная специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, учебная доска, напольная кафедра).
8.2	Для реализации лабораторных занятий по дисциплине необходима специализированная лаборатория, оснащенная специализированной лабораторной мебелью (столы, стулья для студентов и преподавателя, лабораторные химческие столы, мойка, вытяжной шкаф) и техническими средствами обучения (прибор для определения низкотемпературных параметров нефтепродуктов, пинетрометр «Лидер-02», прибор КиШ, аппарат для определения фракционного состава, аппарат для определения коксуемости по Конрадсону ТЛ-1.04.1, сушильный вакуумный шкаф ШСВ-11/2.5, весы аналитические HTR-220CY, весы технические ВК-600, колбонагреватель ES-4100, комплект лаборатория ПГЛ-1, аквадистилятор АЭ-14-Я-ФП-02, шкаф вытяжной, мешалка верхнеприводная ММ-1000, газовый счетчик ГСБ-400, компрессор лабораторный КМС-1, прибор для определения давления насыщенных паров нефтепродуктов по Рейду, прибор для определения температуры вспышки в закрытом тигле типа ТВ-1, насос перистатический LIOP LS-301, рефрактометр типа ИРФ-22, термостат LT-100).
8.3	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
Дисциплина "Химическая технология природных энергоносителей" включает следующие формы занятий: лекционные, практические, лабораторные, самостоятельные работы. Дисциплина изучается в 4, 5 и 6 семестрах. Форма промежуточного контроля 4 семестра - зачёт, 5 и 6 семестров - экзамен. Дополнительным видом контроля является курсовая работа, сдача которой осуществляется в 6 семестре. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины. Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана

работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.
Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекционным занятиям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.
Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.
Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.
Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.
Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.
Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:
- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.
Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:
- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:
- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т. ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных

- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения.
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.
3. Актуализация содержания.

Протокол УМС № 05/19 от 24.06.2019

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения.
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.
3. Актуализация содержания.

Протокол УМС № 03/20 от 29.06.2020

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
д.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«05» июля 2018 г.

Технология основного органического и нефтехимического синтеза

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химическая технология топлива**

Учебный план 18.03.01-ХТпр-18-1234.plx
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"

Квалификация **Прикладной бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 102
самостоятельная работа 42
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5
курсовые работы 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Недель	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	102	102	102	102
Контактная работа	102	102	102	102
Сам. работа	42	42	42	42
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):
дхн, зав.каф. ХТТ, Раскулова Т.В. _____

Рецензент(ы):
Главный технолог УСП НПП АО "АНХК", Раскулов Р.М. _____

Рабочая программа дисциплины
Технология основного органического и нефтехимического синтеза

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология Профиль "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"
одобренного учёным советом вуза от 31.05.2018 протокол № 05/18.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2018-2022 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 04.07.2018 № 05/18

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Дисциплина «Технология основного органического и нефтехимического синтеза» принадлежит к циклу обязательных дисциплин вариативной части учебного плана для обучающихся по направлению 18.03.01 «Химическая технология» профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов». Данная дисциплина может быть названа одной из профилирующих дисциплин для указанного профиля подготовки.
1.2	Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся знаний в области синтеза основных органических веществ, химизма, механизма и условий протекающих при этом реакций, из взаимосвязи с технологическим оформлением основных и вспомогательных аппаратов и компоновкой техно¬логической схемы процессов в целом.
1.3	Целью курса также является углубленная подготовка обучающихся к инженерной и научно-исследовательской деятельности в области химии и технологии органических веществ.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	В задачи изучения дисциплины входит:
2.2	
2.3	– ознакомление обучающихся с основными промышленными процессами органического синтеза, в том числе, с механизмом и химизмом протекающих в ходе их проведения
2.4	– характеристика условий проведения процессов основного органического синтеза, а также установление взаимосвязи между условиями, требуемыми для осуществления процессов, и их возможным технологическим оформлением;
2.5	
2.6	– формирование у обучающихся представлений о логической взаимосвязи между научными основами типовых процессов химической технологии (химических, тепловых, массообменных и т.д.) и способами практической реализации производства;
2.7	
2.8	– формирование у обучающихся представлений о современном состоянии и перспективах развития отрасли органического и нефтехимического синтеза.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Общая химическая технология
3.1.2	Поверхностные явления и дисперсные системы
3.1.3	Высшая математика
3.1.4	Производство исходного сырья для процессов органического синтеза
3.1.5	Промышленная органическая химия
3.1.6	Теоретические основы органической химии
3.1.7	Физическая химия
3.1.8	Введение в химическую технологию
3.1.9	Органическая химия
3.1.10	Перспективы развития химической отрасли
3.1.11	Материаловедение
3.1.12	Общая и неорганическая химия
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3.2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная)
3.2.2	Минеральные и синтетические масла
3.2.3	Очистка и рекуперация промышленных выбросов
3.2.4	Химия высокомолекулярных соединений
3.2.5	Химия элементоорганических соединений
3.2.6	Экология нефтехимических производств
3.2.7	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.8	Преддипломная практика
3.2.9	Энергосбережение в процессах нефтепереработки и органического синтеза

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

ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

ПК-11: способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	– химические превращения органических веществ в условиях технологического процесса;
4.1.2	- механизмы и кинетику гомогенных и гетерогенных процессов основного органического синтеза;
4.1.3	– технологию основных процессов органического синтеза, в том числе, устройство основных реакционных аппаратов.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	– разрабатывать технологические схемы производств органического синтеза;
4.2.2	– обосновывать выбор условий синтеза и типа реакционных аппаратов, обеспечивающих высокую производительность и селективность;
4.2.3	
4.2.4	– проводить основные материальные и тепловые расчеты реакторов для процессов органического синтеза.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	– понятиями об основных экологических проблемах, связанных с функционированием производств определенного профиля;
4.3.2	– информацией о научных и практических достижениях в области синтеза основных органических продуктов;
4.3.3	
4.3.4	– анализом возможных путей интенсификации существующих и способах разработки новых, более эффективных процессов органического синтеза.

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	Понятие технологии основного органического и нефтехимического синтеза (ООиНХС), важнейшие продукты и области их применения, краткая характеристика исходного сырья и исходных веществ для процессов. /Тема/						
	Задачи и значение курса, исторический обзор развития. Важнейшие продукты основного органического синтеза Оснвные типы исходных веществ, их методы производства. /Лек/	5	1		Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Работа с лекционным материалом. /Ср/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 2. Процессы галогенирования						
2.1	Общая характеристика процессов галогенирования, галогенирующие агенты. Радикально-цепное хлорирование. /Тема/						
	Классификация процессов галогенирования, галогенирующие агенты. Радикально-цепное хлорирование, научные основы. Технология жидкофазного и газофазного радикально-цепного хлорирования, получаемые продукты. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Основные показатели химико-технологических процессов: выход продукта, степень превращения сырья, селективность. Составление материального баланса реактора получения хлористого аллила. /Пр/	5	4	ПК-1	Л1.1Л2.3	2	
	Бромистый этил /Лаб/	5	4	ПК-1	Л3.1	0	

	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий и расчетных работ. /Ср/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.2	Ионно-каталитическое галогенирование /Тема/						
	Подготовка курсовой работы. /КР/	5			Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
	Ионно-каталитическое галогенирование. Присоединение галогенов по ненасыщенным связям, научные основы и технология процессов. Реакции хлоргидринирования и гидрогалогенирования ненасыщенных соединений. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Составление материального и теплового баланса реактора прямого хлорирования этилена. /Пр/	5	4	ПК-1	Л1.1Л2.3	2	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий и расчетных работ. /Ср/	5	3	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.3	Совмещенные и комбинированные процесы хлорирования. /Тема/						
	Реакции расщепления хлорсодержащих соединений и реакции оксихлорирования. Сочетание этих соединений с хлорированием, технология процесса, получаемые продукты. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

	Составление материального баланса реактора оксихлорирования этилена. /Пр/	5	4	ПК-1	Л1.1Л2.3	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий и расчетных работ. /Ср/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Подготовка курсовой работы. /КР/	5		ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
	Раздел 3. Процессы алкилирования						
3.1	Общая характеристика и классификация реакций алкилирования. Основные алкилирующие агенты. Алкилирование по атому углерода (С-алкилирование). /Тема/						
	Подготовка курсовой работы. /КР/	5		ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
	Классификация реакций алкилирования. Основные алкилирующие агенты. Наиболее распространенные процессы С-алкилирования: алкилирование ароматичеких углеводородов и изопарафинов. Научные основы и технология алкилирования ароматических соединений. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Составление материального и теплового баланса реактора алкилирования бензола этиленом. /Пр/	5	4	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3	0	
	Изоамиловый эфир /Лаб/	5	4	ПК-1	Л3.1	0	

	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий и расчетных работ. /Ср/	5	3	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.2	Процессы алкилирования по атому кислорода (О-алкилирование). /Тема/						
	Процессы алкилирования по атому кислорода (О-алкилирование), химия, технология, получаемые продукты. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	2	
	Составление материального баланса реактора получения метил-трет-бутилового эфира (МТБЭ). /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1Л2.3	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий и расчетных работ. /Ср/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Подготовка курсовой работы. /КР/	5		ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
3.3	Алкилирование по атому азота (N- алкилирование). /Тема/						
	Алкилирование по атому азота (N-алкилирование), его научные основы и технология, получаемые продукты. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Подготовка курсовой работы. /КР/	5		ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий и расчетных работ. /Ср/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 4. Процессы гидрирования - дегидрирования						

4.1	Общая характеристика и классификация процессов гидрирования-дегидрирования. Дегидрирование алкилароматических соединений. /Тема/						
	Общая характеристика и классификация процессов гидрирования-дегидрирования. Катализаторы процессов. Дегидрирование алкилароматических соединений, научные основы и технология процессов. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Составление материального баланса реактора дегидрирования этилбензола. /Пр/	5	4	ПК-1	Л1.1Л2.3	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий и расчетных	5	3	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Подготовка курсовой работы. /КР/	5		ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
4.2	Дегидрирование предельных углеводородов, химия и технология процессов, получаемые продукты. /Тема/						
	Дегидрирование предельных углеводородов, химия и технология процессов, получаемые продукты. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий и расчетных	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Подготовка курсовой работы. /КР/	5		ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	

4.3	Процессы гидрирования в технологии органического синтеза. /Тема/						
	Гидрирование углеводородов, научные и ин-женерные основы процессов. Технология процессов жидкофазного и газофазного гидрирования. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Расчет материального баланса реактора гидрирования фенола до циклогексанола. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1Л2.3	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий и	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Подготовка курсовой работы. /КР/	5		ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
	Раздел 5. Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации и этерификации						
5.1	Классификация и краткий обзор реакций. Процессы гидратации. /Тема/						
	Классификация и краткий обзор реакций, получаемые продукты и их использование в органическом синтезе Процессы гидратации и дегидратации, классификация и научные основы процессов. Гидратация олефинов, химия и технология. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Составление материального баланса реактора гидратации этилена. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1Л2.3	0	

	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий и расчетных	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Подготовка курсовой работы. /КР/	5		ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
5.2	Процессы этерификации. /Тема/						
	Процессы этерификации, теоретические основы и технологическое оформление, основные продукты. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Бутилацетат. Рициноловая кислота. /Лаб/	5	8		Л3.1	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий и расчетных	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 6. Процессы окисления.						
6.1	Значение процессов окисления и их классификация. Окислительные агенты, энергетическая характеристика реакций окисления. Процессы гомогенного окисления. /Тема/						
	Значение процессов окисления и их классификация. Окислительные агенты, энергетическая характеристика реакций окисления. Процессы радикально-цепного окисления. Механизм образования продуктов, селективность процессов. Особенности технологии. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	

	Составление материального баланса ректора получения адипиновой кислоты. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1Л2.3	0	
	Ацетон. Адипиновая кислота. Азелаиновая кислота. /Лаб/	5	14	ПК-1	Л3.1	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий и расчетных	5	4	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Подготовка курсовой работы. /КР/	5		ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
6.2	Химия и технология процессов получения гидроперекисей, карбоновых кислот и спиртов окислением алкилароматических углеводородов. /Тема/						
	Теоретические основы и технологическое оформление процессов окисления алкилароматических углеводородов. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Бензойная кислота. /Лаб/	5	4		Л3.1	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий и расчетных	5	3	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Подготовка курсовой работы. /КР/	5		ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
6.3	Гетерогенно-каталитическое окисление. /Тема/						

	Гетерогенно-каталитическое окисление, общая характеристика процессов, условия проведения и используемые катализаторы. Примеры производств. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Составление материального баланса узла прямого окисленя этилена в этиленоксид. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1Л2.3	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий и	5	3	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Подготовка курсовой работы. /КР/	5		ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
	Раздел 7. Процессы с участием оксида углерода						
7.1	Процессы промышленного синтеза из оксида углерода и водорода. Производство спиртов. /Тема/						
	Общая характеристика процессов на онове оксида углерода. Синтез спиртов из синтез-газа. Производство метанола. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	2	
	Составление материального баланса узла синтеза метанола. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1Л2.3	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий и	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Подготовка курсовой работы. /КР/	5		ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
7.2	Процессы оксосинтеза. /Тема/						

	Химия, научные основы и технологическое оформление оксосинтеза. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	
	Составление материального баланса реактора оксирования пропилена. /Пр/	5	2		Л1.1Л2.3	0	
	Работа с лекционным материалом. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Выполнение контрольных заданий и	5	3	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Подготовка курсовой работы. /КР/	5		ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
	Раздел 8. Заключение						
8.1	Современное состояние и перспективы развития отрасли. /Тема/						
	Современное состояние и перспективы развития отрасли основного органического синтеза. /Лек/	5	1	ПК-1	Л1.2Л2.1	0	
	Раздел 9. Экзамен						
9.1	Зкзамен /Тема/						
	Защита курсовой работы /КР/	5	2			0	
	Экзамен по курсу /Экзамен/	5	34	ПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для подговки к экзаменам

1. Продукты основного органического и нефтехимического синтеза.
2. Исходное сырье для процессов основного органического синтеза. Общая характеристика.
9. Общая характеристика процессов галогенирования: классификация, термодинамические характеристики, основные галогенирующие агенты, техника безопасности.
3. Процессы заместительного галогенирования: общая характеристика, термодинамика и механизм реакций радикально-цепного хлорирования углеводородов.
4. Технология жидкофазного хлорирования, типы реакционных устройств.
5. Технология газофазного хлорирования, типы реакционных устройств.
6. Технологическая схема хлорирования парафинов.
7. Заместительное хлорирование олефинов: термодинамика и механизм.
8. Технологическая схема производства хлористого аллила.
9. Процессы аддитивного галогенирования: общая характеристика, термодинамика и механизм реакций присоединения галогенов по кратным связям.
10. Технология аддитивного хлорирования, типы реакционных устройств.
11. Реакции хлоргидринирования.

12. Процессы гидрогалогенирования по двойным и тройным связям: термодинамика и механизм протекающих реакций.
13. Процесс гидрохлорирования ацетилена: реакции, механизм их протекания, термодинамическая характеристика.
14. Технологическая схема производства хлористого винила из ацетилена.
15. Галогенирование ароматических соединений: основные реакции, их механизм и термодинамика.
16. Процессы галогенирования, совмещенные с расщеплением: комбинированные процессы хлорирования.
17. Технология сбалансированного по хлору (комбинированного) метода получения винилхлорида из этилена.
18. Технологическая схема получения винилхлорида из этилена по сбалансированного по хлору (комбинированному) методу.
19. Процессы алкилирования, классификация, основные алкилирующие агенты.
20. Теоретические основы алкилирования ароматических соединений в ядро.
21. Технология алкилирования ароматических углеводородов, типы реакционных устройств.
22. Алкилирование изопарафинов.
23. Алкилирование спиртов, производство оксигенатов.
24. Технологическая схема получения этил- (изопропил)бензола алкилированием бензола.
25. Процессы гидрирования-дегидрирования: общая характеристика, классификация.
26. Термодинамика реакций гидрирования и дегидрирования.
27. Основные катализаторы процессов гидрирования-дегидрирования. Их классификация и механизм действия.
28. Дегидрирование алкилароматических соединений. Производство стирола: термодинамика, механизм протекающих реакций, реакционные узлы.
29. Технологическая схема производства стирола дегидрированием этилбензола.
30. Дегидрирование парафинов и олефинов. Производство бутадиена. Основ-ные реакции, их термодинамическая характеристика, условия и катали-заторы.
31. Технология дегидрирования парафинов. Основные реакционные узлы для дегидрирования.
32. Технологическая схема первой стадии дегидрирования парафинов.
33. Технологическая схема второй стадии дегидрирования парафинов.
34. Технологическая схема одностадийного дегидрирования парафинов.
35. Классификация реакций гидрирования, термодинамика, катализ и механизм реакций гидрирования.
36. Процессы гидрирования углеводородов и кислородсодержащих соединений. Основные реакции, термодинамика и механизм.
37. Процессы гидрирования по углерод-углеродным связям, гидрирование аро-матических и кислородсодержащих соединений. Основные реакции, термодинамика и механизм.
38. Технология жидкофазного гидрирования, типы реакционных устройств.
39. Технология газофазного гидрирования, типы реакционных устройств.
40. Технологическая схема производства циклогексанола гидрированием фенола.
41. Технологическая схема гидрирования эфиров высших жирных кислот в спирты.
42. Процессы окисления, общая характеристика, классификация, основные окислительные агенты и техника безопасности.
43. Теоретические основы процессов гомогенного окисления по насыщенному атому углерода.
44. Реакторы для процессов жидкофазного окисления.
45. Технологическая схема производства высших жирных кислот окислением парафина.
46. Теоретические основы окисления ароматических углеводородов в гидроперекиси.
47. Технологическая схема получения фенола и ацетона кумольным методом.
48. Теоретические основы процессов гетерогенно-каталитического окисления углеводородов.
49. Реакторы для процессов газофазного окисления.
50. Технологическая схема производства окиси этилена окислением этилена.
51. Синтезы на основе окиси углерода. Общая характеристика, основные продукты и условия.
52. Теоретические основы процесса оксосинтеза (гидроформилирования).

55. Технологическая схема оксирования пропилена по нафтенатному способу.
56. Реакторы для производства метанола.
57. Технологическая схема производства метанола.
58. Химия и теоретические основы процессов гидратации: реакции, термодинамика, механизм, катализаторы, селективность.
59. Реакционные аппараты для сернокислотной гидратации олефинов.
60. Технология прямой гидратации олефинов, производство этилового спирта.
61. Химия и теоретические основы процессов этерификации: основные реак-ции, термодинамика, механизм, катализаторы.
62. Технология процессов этерификации, устройство реакционных узлов.
63. Технология производства этилацетата непрерывным методом.

6.2. Темы письменных работ

Темы курсовых работ
1. Производство бензола методом гидродеалкилирования.
2. Производство метанола.
3. Производство окиси этилена прямым каталитическим окислением этилена воздухом.
4. Производство бутиловых спиртов.
5. Производство хлорбензола.
6. Производство аминов.
7. Производство формальдегида каталитическим окислением метанола.
8. Производство простых эфиров методом алкилирования спиртов (МТБЭ).
9. Производство синтез-газа каталитической конверсией природного газа.
10. Производство этанола.
11. Производство бутадиена.
12. Производство циклогексанола.
13. Производство аллилхлорида.
14. Производство изопропилбензола (кумола).
15. Производство винилхлорида гидрохлорированием ацетилена.
16. Производство винилхлорида из этилена.
17. Производство капролактама.
18. Производство этилбензола.
19. Производство оксида этилена окислением этилена.
20. Производство высших жирных спиртов.
21. Процессы пиролиза углеводородного сырья.
22. Производство высокооктановых компонентов бензинов методом алкилирования.
23. Производство стирола дегидрированием этилбензола.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств включает контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля освоения дисциплины, письменные проверочные работы, индивидуальные расчетные задания, тестовые материалы, критерии оценивания. Материалы ФОС прилагаются.

6.4. Перечень видов оценочных средств

ФОС по дисциплине включает: вопросы для подготовки к экзаменам, экзаменационные билеты, индивидуальные расчетные работы, письменные проверочные работы, контрольные задания, тестовые материалы, темы курсовых работ.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гутник С. П., Сосонко В. Е., Гутман В. Д.	Расчеты по технологии органического синтеза: учеб. пособие	М.: Химия, 1988
Л1.2	Лебедев Н. Н.	Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учебник	М.: Альянс, 2013

7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Адельсон С. В., Вишнякова Т. П., Паушкин Я. М.	Технология нефтехимического синтеза: учебник	М.: Химия, 1985
Л2.2	Чернецкая Н. В., Раскулова Т. В., Нисковская М Ю., Покровская М. А.	Альбом технологических схем процессов переработки нефти, основного органического и элементоорганического синтеза: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2011
Л2.3	Раскулова Т. В., Елшин А. И., Нисковская М. Ю., Покровская М. А.	Основные расчеты в химической технологии. Сборник задач: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2012
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Раскулова Т. В., Семенова Г. В., Черниговская М. А.	Технология основного органического и нефтехимического синтеза: учебно-методическое пособие по лабораторным работам	Ангарск: АГТА, 2014
Л3.2	Раскулова Т. В., Черниговская М. А.	Технология основного органического и нефтехимического синтеза: метод. указ. по выполнению курсовой работы	Ангарск: АнГТУ, 2016
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Иртуганова, Э. А. Химия и контроль качества эксплуатационных продуктов : учебник. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 528 с.		
Э2	Мерчева, В. С. Химия горючих ископаемых : учебник / В. С. Мерчева, А. О. Серебряков, О. И. Серебряков. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 336 с.		
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	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/MOC957 от 01 декабря 2016]		
7.3.1.6	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.7	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.8	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.9	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
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 по дисцилине необходимы учебные аудитории, оснащенные рабочим местом преподавателя, рабочими местами обучающихся, техническими средствами обучения: мультимедийным проектором, проекционным экраном, компьютером.
8.2	
8.3	Для проведения лабораторных занятий необходима специализированная лаоратория, в которой установлена лабораторная мебель, м также имеются технические средства обучения: хроматограф «Хром1000», спектрофотометр, рефрактометр УРЛ (модель-1), сушильный шкаф, вакуум-насос ВН-5, весы аналитические ВЛР-200, весы технические ВК-500, весы полуавтоматические ВЛКТ-500д-М, мининасос ММС, микродозатор (модель 304), шкаф вытяжной, встряхиватель 1F-111, мешалка лабораторная ML-2, газовый счетчик ГСБ-400, компрессор лабораторный КМС-1, рефрактометр типа ИРФ-22, муфельная печь СУОЛ, спектрофотометр, колбонагреватель LIOP LH-225, весы HTR-220CE.
8.4	
8.5	Самостоятельная работа обучающихся может быть организована в учебных аудиториях или в помещениях научной библиотеки (читальном зале и зале электронной информации) которые оснащены компьютерами с выходом в Интернет, телевизором, мультимедийным проектором, проекционным экраном, ксероксом, принтером, электронными библиотечными базами данных.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.
Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.
Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.
Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.
Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.
Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.
В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:
- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

- внимательно прочитать рекомендованную литературу;

- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.
Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:
- конспектирование (составление тезисов) лекций;

- выполнение контрольных работ;

- решение задач;

- работу со справочной и методической литературой;

- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;

- защиту выполненных работ;

- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;

- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:
- повторение лекционного материала;

- подготовки к семинарам (практическим занятиям);

- изучения учебной и научной литературы;

- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;

- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);

- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;

- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения.
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.
3. Актуализация содержания.

Протокол УМС № 05/19 от 24.06.2019

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения.
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.
3. Актуализация содержания.

Протокол УМС № 03/20 от 29.06.2020