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

«___» _____ 2019 г.

Технологические коммуникации в химических производствах

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному 108
в том числе:
аудиторные занятия 51
самостоятельная работа 30
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 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	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	30	30	30	30
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
ктн, доц., Асламов А.А. _____

Рецензент(ы):
ктн, зам.ген.дир. ИркутскНИИХИММАШ, Кузнецов К.А. _____

Рабочая программа дисциплины
Технологические коммуникации в химических производствах

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 24.06.2019 № 05/19

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Подготовка бакалавров, обладающих знаниями основных законов гидродинамики, навыками гидродинамического анализа движения жидкости при работе и испытаниях сетей трубопроводов, расчета трубопроводов и трубопроводной арматуры; способностью к использованию полученных знаний и умений профессиональной деятельности.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	Усвоение основных понятий и подходов к прочностному расчёту стенок трубопроводов, оборудования для компенсации температурных расширений трубопроводов, принципу выбора и расчета оборудования для сбора, накопления, и очистки сточных вод.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Машинная инженерная графика
3.1.2	Сопротивление материалов
3.1.3	Высшая математика
3.1.4	Физика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Машины и аппараты химических производств
3.2.2	Проектирование энерго- и ресурсосберегающих производств
3.2.3	Конструирование и расчет элементов оборудование отрасли
3.2.4	Оборудование нефтеперерабатывающих производств
3.2.5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.7	Процессы и аппараты химической технологии

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-5: Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	- конструкции трубопроводов и трубопроводной арматуры, насосного, а также газо- и водоочистного оборудования;
4.1.2	- современные направления при проектировании, гидравлических расчётов технологических коммуникаций в химических производствах.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	- обоснованно выбрать из широкого спектра видов трубопроводов, трубопроводной арматуры, насосного, а также газо- и водоочистного оборудования наиболее приемлемые к данным условиям эксплуатации;
4.2.2	- выполнить чертежи проектируемой арматуры насосного, а также газо- и водоочистного оборудования в объёме технического предложения.
4.3	**Владеть:**

4.3.1	- методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования, навыками проектирования простейших аппаратов очистки газовых выбросов;
4.3.2	- умением пользоваться справочной литературой по подбору оборудования при проектировании технологических коммуникаций в химической промышленности.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Общие сведения о технологических коммуникациях химической промышленности /Тема/						
	Введение. Предмет технологические коммуникации. Основные положения данного курса. /Лек/	5	1	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
1.2	Водное хозяйство промышленных предприятий. /Тема/						
	Водное хозяйство промышленных предприятий. Сбор и накопление хозяйственно -питьевой воды. Генеральная схема водоснабжения промышленного предприятия, источники водоснабжения. Водохранилище, плотины. Водоприёмные сооружения и факторы, влияющие на выбор типа водоприёмника. Водозабор подземных вод. Запасные резервуары и водонапорные башни. Требования, предъявляемые к воде, поступающей на предприятие. Бактериальная загрязнённость воды. /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Водное хозяйство промышленных предприятий. /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
1.3	Подготовка воды для хоз - питьевых нужд						

	Очистка и обработка воды, применяемой для хозяйственно-питьевых нужд. Схема очистки воды. Оборудование, применяемое в схемах очистки воды (камеры реакции, отстойники, фильтры и т.д.) Бактериологическая очистка воды. Системы водоснабжения (низкого, высокого и переменного давления). Схемы водоснабжения (из одного-, двух источников и с оборотом воды). Водопроводная сеть. Внутренние водопроводные сети и арматура. /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка воды для хоз - питьевых нужд /Пр/	5	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
1.4	Очистка сточных вод /Тема/						
	Системы и схемы канализации промышленных предприятий (общесплавная, схемы раздельной канализации). Особенности устройства канализационных сетей на промышленных предприятиях. Методы очистки производственных сточных вод (механическая очистка, физико-химическая, и т.д.) Типичная схема обработки сточных вод. /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка воды для хоз - питьевых нужд /Пр/	5	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка воды для хоз - питьевых нужд /Ср/	5	3	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	

1.5	Общие сведения о технологических трубопроводах. Прочностные расчеты /Тема/						
	Технологические трубопроводы и их категорийность. Допустимые напряжения для сталей, применяющихся при изготовлении трубопроводов. Расчёты на прочность трубопроводов (расчёт толщины стенки труб, коленьев и гнутых труб). Расчёт переходов, штуцерных и тройниковых соединений. Расчёт фланцевых соединений. Определение диаметра и количеств болтов (шпилек) /Лек/	5	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Технологические трубопроводы и их категорийность. Допустимые напряжения для сталей, применяющихся при изготовлении трубопроводов. Расчёты на прочность трубопроводов (расчёт толщины стенки труб, коленьев и гнутых труб). Расчёт переходов, штуцерных и тройниковых соединений. Расчёт фланцевых соединений. Определение диаметра и количеств болтов (шпилек) /Пр/	5	12	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	

	Технологические трубопроводы и их категорийность. Допустимые напряжения для сталей, применяющихся при изготовлении трубопроводов. Расчёты на прочность трубопроводов (расчёт толщины стенки труб, коленьев и гнутых труб). Расчёт переходов, штуцерных и тройниковых соединений. Расчёт фланцевых соединений. Определение диаметра и количеств болтов (шпилек) /Ср/	5	12	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
1.6	Назначение и устройства для компенсации температурных расширений трубопроводов /Тема/						
	Устройства для компенсации температурных расширений трубопроводов. Назначение и классификация компенсаторов. Установка компенсаторов на трубопроводах. Определение распорных усилий (расчёты при выборе компенсаторов) Нагрузки действующие на трубопровод. /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	

	Устройства для компенсации температурных расширений трубопроводов. Назначение и классификация компенсаторов. Установка компенсаторов на трубопроводах. Определение распорных усилий (расчёты при выборе компенсаторов) Нагрузки действующие на трубопровод. /Пр/	5	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Устройства для компенсации температурных расширений трубопроводов. Назначение и классификация компенсаторов. Установка компенсаторов на трубопроводах. Определение распорных усилий (расчёты при выборе компенсаторов) Нагрузки действующие на трубопровод. /Ср/	5	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
1.7	Монтаж трубопроводов /Тема/						
	Опоры трубопроводов. Типы опор и их устройство. Выбор пружин для упругих опор и расчёт их затяжек. /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Опоры трубопроводов. Типы опор и их устройство. Выбор пружин для упругих опор и расчёт их затяжек. /Пр/	5	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Опоры трубопроводов. Типы опор и их устройство. Выбор пружин для упругих опор и расчёт их затяжек. /Ср/	5	5	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	

1.8	Гидравлические расчеты трубопроводов и гидравлических машин для перекачивания жидкостей и газа /Тема/						
	Гидравлические расчёты. Расчёт гидравлического сопротивления трубопроводов. Расчёт оптимального диаметра трубопровода. /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Гидравлические расчёты. Расчёт гидравлического сопротивления трубопроводов. Расчёт оптимального диаметра трубопровода. /Пр/	5	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Гидравлические расчёты. Расчёт гидравлического сопротивления трубопроводов. Расчёт оптимального диаметра трубопровода. /Ср/	5	6	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	27	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. На какие трубопроводы распространяются "Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды"?(1.1.1)
Правила устанавливают требования к проектированию, конструкции, изготовлению, монтажу, ремонту и эксплуатации трубопроводов, транспортирующих водяной пар с рабочим давлением более 0,07 МПа или горячую воду с температурой свыше 115"С.
2. На какие трубопроводы не распространяются "Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды"?(1.1.2)
Правила не распространяются на :
• трубопроводы, расположенные в пределах котла;
• сосуды, входящие в систему трубопроводов и являющиеся их неотъемлемой частью;
• трубопроводы, устанавливаемые на морских и речных судах и на др. плавучих средствах;
• трубопроводы, устанавливаемые на подвижном составе железнодорожного, автомобильного и гусеничного транспорта;
• трубопроводы I категории с наружным диаметром менее 51 мм и трубопроводы II, III и IV категории с наружным диаметром менее 76 мм;
• сливные, продувочные и выхлопные трубопроводы котлов, трубопроводов, сосудов, редукционно- охладительных и других устройств, соединенные с атмосферой;
• трубопроводы атомных электростанций и установок;
• трубопроводы специальных установок военного ведомства;
• трубопроводы, изготовленные из неметаллических материалов.
3. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 620"С и давление 8,5 МПа?
I категория, 1 группа.
4. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами

среды: температура 320"С и давление 3,6 МПа?
III категория, 1 группа.
5. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 420"С и давление 8,4 МПа?
I категория, 4 группа.
6. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 180"С и давление 4,0 МПа?
III категория, 2 группа.
7. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 480"С и давление 8,5 МПа?
I категория, 3 группа.
8. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 540"С и давление 9,4 МПа?
I категория, 2 группа.
9. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 380"С и давление 6,0 МПа?
II категория, 1 группа.
10. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 320"С и давление 3,6 МПа?
III категория, 1 группа.
11. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 200"С и давление 1,6 МПа?
VI категория.
12. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 600"С и давление 7,5 МПа?
I категория, 1 группа.
13. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 410"С и давление 4,8 МПа?
II категория, 1 группа.
14. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 300"С и давление 6,0 МПа?
II категория, 2 группа.
15. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 400"С и давление 3,0 МПа?
II категория, 1 группа.
16. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 150"С и давление 4,5 МПа?
II категория, 2 группа.
17. К какому участку длины трубопровода относится категория трубопровода, определенная на входе в него?(1.1.5)
Относится ко всему трубопроводу.
18. В каком документе указывается категория трубопровода?(1.1.5)
Категория трубопровода должна быть указана в проектной документации.
19. В каких случаях руководители и специалисты предприятий и организаций несут личную ответственность за нарушение Правил?(1.2.3)
Руководители и специалисты организаций, занятые проектированием, конструированием, изготовлением, наладкой, техническим диагностированием и эксплуатацией, нарушившие Правила, несут ответственность в соответствии с законодательством РФ.
20. В каких случаях владелец трубопровода обязан немедленно уведомить орган ГГТН о произошедшей аварии или несчастном случае?(1.3.2)
О каждой аварии, смертельном или групповом несчастном случае, связанным с обслуживанием находящихся в эксплуатации трубопроводов, организация обязана немедленно уведомить орган ГГТН России.
21. В каких случаях владелец трубопровода обязан обеспечить сохранность всей обстановки аварии или несчастного случая?(1.3.3)

Если это не представляет опасности для жизни людей и не вызывает дальнейшего развития аварии.
22. С кем согласовываются изменения в проекте, необходимость в которых может возникнуть в процессе изготовления, монтажа, ремонта и эксплуатации трубопровода?(2.1.4)
Со специализированной организацией - разработчиком проекта.
23. На каких трубопроводах допускаются резьбовые соединения?(2.1.5)
Резьбовые соединения допускаются для присоединения чугунной арматуры на трубопроводах IV категории с условным проходом не более 100 мм.
24. Какие трубопроводы должны быть покрыты тепловой изоляцией?(2.1.8)
Все элементы трубопроводов с температурой наружной поверхности выше 55"С, расположенные в доступных для обслуживающего персонала местах, должны быть покрыты тепловой изоляцией, температура наружной поверхности которой не должна превышать 55"С.
25. На каких трубопроводах не допускается вварка штуцеров, дренажных труб, бобышек и других деталей в сварные швы колена трубопровода?(2.1.9)
Вварка штуцеров, дренажных труб, бобышек и других деталей в сварные швы, а также в колена трубопроводов I и II категории не допускается.
26. Для каких трубопроводов допускается применять сварные секторные колена?(2.2.3)
Сварные секторные колена допускается применять для трубопроводов III и IV категории.
27. В каких трубопроводах допускаются нахлесточные соединения?(2.3.2)
Нахлесточные соединения допускаются для приварки накладок, укрепляющих отверстия, в трубопроводах III и IV категории, упоров, опор, подвесок, элементов крепления изоляции и т.п.
28. В стыковых сварных соединениях элементов с различной толщиной стенок должен быть обеспечен плавный переход от большего к меньшему сечению. Угол наклона поверхностей переходов не должен превышать?(2.3.3)
Угол наклона не должен превышать 15".
29. При прокладке трубопроводов в полупроходных каналах высота каналов в свету должна быть?(2.4.2)
Не менее 1,5 м.
30. При прокладке трубопроводов в полупроходных каналах ширина прохода между изолированными трубопроводами должна быть?(2.4.2)
Не менее 0,6 м.
31. При прокладке трубопроводов в проходных тоннелях (коллекторах) высота тоннеля (коллектора) в свету должна быть не менее?(2.4.3)
Не менее 2 м.
32. При прокладке трубопроводов в проходных тоннелях (коллекторах) ширина прохода между изолированными трубопроводами должна быть не менее?(2.4.3)
Не менее 0,7 м.
33. Горизонтальные участки трубопроводов должны иметь уклон не менее?(2.4.7)
Уклон не менее 0,002.
34. Все участки паропроводов, которые могут быть отключены запорными органами для возможности их прогрева и продувки при давлении до 2,2 МПа должны быть снабжены в концевых точках?(2.7.2)
Штуцером с вентилем.
35. Для каких паропроводов обязателен непрерывный отвод конденсата?(2.7.5)
Для паропроводов насыщенного пара и для тупиковых участков паропроводов перегретого пара.
36. На какое превышение давления выше расчетного должны быть рассчитаны и отрегулированы предохранительные устройства при расчетном давлении до 0,5 МПа (5 кгс/см")?(2.8.2)
Не более чем на 0,05 МПа.
37. На какое превышение давления выше расчетного должны быть рассчитаны и отрегулированы предохранительные устройства при расчетном давлении свыше 0,5 МПа (5 кгс/см")?(2.8.2)
Не более чем на 10%.
38. Какой класс точности манометров должен быть при рабочем давлении до 2,5 МПа (25 кгс/см")?(2.8.5)
Класс точности должен быть не ниже 2,5.
39. Какой класс точности манометров должен быть при рабочем давлении более 2,5 МПа (25

Класс точности должен быть не ниже 1,5.
40. Номинальный диаметр манометров, устанавливаемых на высоте до 2 м от уровня площадки наблюдения за манометрами, должен быть?(2.8.7)
Не менее 100 мм.
41. Номинальный диаметр манометров, устанавливаемых на высоте от 2 до 3 м от уровня площадки наблюдения за манометрами, должен быть?(2.8.7)
Не менее 150 мм.
42. Номинальный диаметр манометров, устанавливаемых на высоте от 3 до 5 м от уровня площадки наблюдения за манометрами, должен быть?(2.8.7)
Не менее 250 мм.
43. Номинальный диаметр манометров, устанавливаемых на высоте более 5 м от уровня площадки наблюдения за манометрами, должен быть?(2.8.7)
При расположении манометра на высоте более 5 м должен быть установлен сниженный манометр в качестве дублирующего.
44. Какое устройство должно быть установлено перед манометром?(2.8.8)
Трехходовой кран или другое аналогичное устройство для продувки, проверки и отключения манометра.
45. Какое устройство должно быть установлено перед манометром, предназначенным для измерения давления пара?(2.8.8)
Сифонная трубка диаметром не менее 10 мм.
46. Арматура должна иметь четкую маркировку на корпусе, в которой указывается?(2.8.9)
• наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
• условный проход;
• условное или рабочее давление и температура;
• направление потока среды;
• марка стали.
47. При конструировании привода арматуры трубопроводов следует соблюдать условие, что?(2.8.12)
открытие арматуры должно производиться движением маховика против часовой стрелки, закрытие - по часовой стрелке.
48. Что должен иметь трубопровод, расчетное давление которого ниже давления питающего его источника?(2.8.13)
Редуцирующее устройство с манометром и предохранительным клапаном, которые устанавливаются со стороны меньшего давления
49. Материалы крепежных деталей должны выбираться с коэффициентом линейного расширения, близким к аналогичному коэффициенту материала фланцев, причем разница в этих коэффициентах не должна превышать?(3.7.2)
10 %.
50. Допускается ли изготовление крепежных деталей и фланцев применение сталей с различными коэффициентами линейного расширения?(3.7.2)
Допускается в случаях, обоснованных расчетом на прочность или экспериментальными исследованиями, а также в тех случаях, когда расчетная температура крепежа не превышает 50"С.
51. Перед визуальным контролем поверхности изделия и сварных соединений должны быть очищены от загрязнения и шлака. При контроле сварных соединений зачистке подлежат поверхность шва и прилегающие к нему участки основного металла шириной?(4.5.2.)
Не менее 20 мм в обе стороны от шва, при электрошлаковой сварке - 100 мм.
52. Обязательному гидравлическому испытанию с целью проверки прочности и плотности трубопроводов и их элементов, а также всех сварных и других соединений подлежат?(4.12.1)
• все элементы и детали трубопроводов;
• блоки трубопроводов;
• трубопроводы всех категорий со всеми элементами и их арматурой после окончания монтажа.
53. Чему равна минимальная величина пробного давления при гидравлическом испытании трубопроводов, их блоков и отдельных элементов?(4.12.3)
1,25 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа.

Устанавливается расчетом на прочность по НД.
55. Какая температура воды должна быть при проведении гидравлического испытания трубопроводов?(4.12.5)
Не ниже +5"С и не выше +40"С.
56. При какой температуре окружающего воздуха должно производиться гидравлическое испытание трубопроводов?(4.12.5)
При положительной температуре окружающего воздуха.
57. Какую среду можно использовать для подъема давления при проведении гидравлического испытания трубопроводов?(4.12.6)
Вода, использование сжатого воздуха не допускается.
58. Какое время выдерживается трубопровод и его элементы под пробным давлением при проведении гидравлического испытания?(4.12.7)
Не менее 10 мин.
59. Какое количество раз допускается проводить исправление дефектов на одном и том же участке сварного соединения без удаления металла шва и зоны термического влияния?(4.13.5)
Не более трех раз.
60. Какое количество раз допускается проводить исправление дефектов на одном и том же участке сварного соединения при условии разрезания по сварному шву с удалением металла шва и зоны термического влияния?(4.13.5)
Такие участки сварного шва не считаются повторно исправленными.
61. Какие документы должны представляться в органах Ростехнадзора при регистрации трубопроводов?(5.1.4)
• паспорт трубопровода;
• исполнительная схема трубопровода;
• свидетельство об изготовлении элементов трубопровода;
• свидетельство о монтаже трубопровода;
• акт приемки трубопровода владельцем от монтажной организации.
62. Каким видам технического освидетельствования должны подвергаться трубопроводы перед пуском в работу и в процессе эксплуатации?(5.2.1)
Наружному осмотру и гидравлическому испытанию.
63. Как часто проводится наружный осмотр трубопроводов, не подлежащих регистрации в органах ГГТН, лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию?(5.2.2.)
Не реже одного раза в год.
64. В какие сроки проводится наружный осмотр и гидравлическое испытание трубопроводов, не подлежащих регистрации в органах ГГТН?(5.2.2)
Перед пуском в эксплуатацию после монтажа, ремонта, связанного со сваркой, а также при пуске трубопроводов после нахождения их в состоянии консервации свыше двух лет.
65. Присутствие какого должностного лица обязательно при техническом освидетельствовании? (5.2.10)
Лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода.
66. Кем и в какой документ должны быть записаны результаты технического освидетельствования и заключение о возможности эксплуатации трубопровода с указанием разрешенного давления и сроков следующего освидетельствования?(5.2.11)
В паспорт трубопровода лицом, производившим освидетельствование.
67. Кем выдается разрешение на эксплуатацию вновь смонтированных трубопроводов, подлежащих регистрации в органах ГГТН?(5.3.1)
Инспектором ГГТН России.
68. Кем выдается разрешение на эксплуатацию трубопроводов, не подлежащих регистрации в органах ГГТН?(5.3.1)
Лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода.
69. Кем и в какой документ записывается разрешение на эксплуатацию трубопроводов, подлежащих регистрации в органах ГГТН?(5.3.1)
В паспорт трубопровода инспектором ГГТН России.
70. Кем и в какой документ записывается разрешение на эксплуатацию трубопроводов, не

В паспорт трубопровода лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода.
71. Кем выдается разрешение на включение в работу трубопроводов, подлежащих регистрации в органах ГГТН?(5.3.2)
Лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода.
72. Кем выдается разрешение на включение в работу трубопроводов, не подлежащих регистрации в органах ГГТН?(5.3.2)
Лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода.
73. Как оформляется разрешение на включение в работу трубопроводов?(5.3.2)
Оформляется записью в сменном журнале.
74. Какие данные вносятся в специальные таблички на каждый трубопровод после его регистрации? (5.3.3)
• регистрационный номер;
• разрешенное давление;
• температура среды;
• дата следующего наружного осмотра.
75. Как часто должна проводиться проверка знаний персонала, обслуживающего трубопроводы? (6.2.2)
Не реже одного раза в 12 месяцев, а также при переходе из одной организации в другую.
76. В какие сроки должна проводиться проверка исправности действия манометров и предохранительных клапанов для трубопроводов с рабочим давлением до 1,4 МПа (14 кгс/см") включительно?(6.2.5)
Не реже одного раза в смену.
77. В какие сроки должна проводиться проверка исправности действия манометров и предохранительных клапанов для трубопроводов с рабочим давлением свыше 1,4 МПа (14 кгс/см") до 4,0 МПа (40 кгс/см") включительно?(6.2.5)
Не реже одного раза в сутки.
78. В какие сроки должна проводиться проверка исправности действия манометров и предохранительных клапанов для трубопроводов с рабочим давлением свыше 4,0 МПа (40 кгс/см")? (6.2.5)
В сроки, установленные инструкцией, утвержденной в установленном порядке.
79. В каких случаях манометры не допускаются к применению?(6.2.7)
• на манометре отсутствует пломба или клеймо с отметкой о проведении поверки;
• истек срок поверки манометра;
• стрелка манометра при его отключении не возвращается к нулевой отметке шкалы на величину, превышающую половину допускаемой погрешности для данного манометра;
• разбито стекло или имеются др. повреждения манометра, которые могут отразиться на правильности его показаний.
80. По какому документу или по чьему распоряжению должен проводиться ремонт трубопроводов? (6.3.2)
По наряду-допуску, выдаваемому в установленном порядке.
81. Какие надписи должны наносится на магистральных линиях трубопроводов?(7.2)
Номер магистрали (римской цифрой) и стрелка, указывающая направление движения рабочей среды.
82. Какие надписи должны наноситься на ответвлениях вблизи магистралей?(7.2)
Номер магистрали (римской цифрой), номера агрегата(арабскими цифрами) и стрелки, указывающие направление движения рабочей среды.
83. Какие надписи должны наноситься на ответвлениях от магистралей вблизи агрегатов?(7.2)
Номер магистрали (римской цифрой) и стрелки, указывающие направление движения рабочей среды.
84. Какие надписи должны наноситься на вентили, задвижки и приводы к ним?(7.5)
• номер или условное обозначение запорного или регулирующего органа, соответствующие эксплуатационным схемам и инструкциям;
• указатель направления вращения в сторону закрытия (З) и в сторону открытия (О).

Установка арматуры из бронзы и латуни допускается на трубопроводах, работающих при температуре не выше 250"С.
86. Кто может быть допущен к сварке трубопроводов?(4.2.3)
Сварщики, прошедшие аттестацию в соответствии с "Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства" и имеющие удостоверение на право выполнения данных сварочных работ.
87. Какие требования предъявляются к манометрам, установленным на высоте свыше 5 метров?
При расположении манометра на высоте более 5 м должен быть установлен сниженный манометр в качестве дублирующего.
88. Какая арматура устанавливается в нижних точках каждого отключаемого задвижками участка трубопровода?(2.7.1)
Спускные штуцера, снабженные запорной арматурой, для опорожнения трубопровода.
89. Какими устройствами или приспособлениями должны быть оборудованы грузовые, пружинные и импульсные предохранительные клапаны, устанавливаемые на трубопроводах?(2.8.4)
Устройства для проверки исправности действия клапана во время работы трубопровода путем принудительного открытия.
90. Какой класс точности манометров должен быть при рабочем давлении более 14 МПа (140 кгс/см")?(2.8.5)
Не ниже 1,0.
91. Каким давлением производится испытание трубопровода на прочность?(4.12.4)
Величину пробного давления выбирает организация-изготовитель (проектная организация) в пределах между минимальным и максимальным значениями.
92. Виды технического освидетельствования, проводимые лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию?(5.2.2)
Наружный осмотр и гидравлическое испытание.
93. Кто допускается к обслуживанию трубопроводов?(6.2.1)
Лица, обученные по программе, согласованной в установленном порядке, имеющие удостоверение на право обслуживания трубопроводов и знающие инструкцию.
94. Дайте понятие расчетного ресурса работоспособности.
Продолжительность эксплуатации трубопровода в часах, в течение которой предприятие-изготовитель гарантирует надежность его работы при соблюдении заданных параметров и режима эксплуатации, указанных в инструкции предприятия-изготовителя.
95. Для определения чего проводится техническая диагностика?(5.2.12)
По истечении расчетного срока службы трубопровод должен пройти техническое диагностирование для определения остаточного ресурса.
96. Что необходимо выполнить до начала ремонтных работ?(6.3.4)
Трубопровод должен быть отделен от всех других трубопроводов заглушками или отсоединен.
97. Требования к заглушкам, устанавливаемым на отключенном участке трубопровода при его ремонте.(6.3.4)
Толщина заглушек должна быть определена расчетом на прочность. Заглушка должна иметь выступающую часть (хвостовик), по которой определяется ее наличие.
98. Меры безопасности при проведении работ в камере обслуживания трубопроводов.
В подземных тепловых пунктах площадью 2,5-6 м должно быть не менее двух люков, расположенных по диагонали, при площади 6 м и более - четыре люка.
Работа в камерах должна производиться по наряду-допуску.
Перед спуском в камеры и колодцы необходимо проверить их газоанализатором на загазованность. Запрещается пользоваться для определения наличия газа зажженной спичкой, горящей бумагой или другим открытым пламенем. На период работы в камере или колодце необходимо обеспечить их постоянную вентиляцию.
В туннеле при осмотре трубопровода должно находиться не менее двух человек. Если вентиляцией не обеспечено удаление вредных веществ, спуск в камеру разрешается только в шланговом противогазе.
Для освещения в камерах разрешается применять аккумуляторные фонари напряжением до 12 В во взрывоопасном исполнении.

Оценка ресурса оборудования включает в себя:
• изучение технической документации и условий эксплуатации оборудования;
• обследование технического состояния оборудования, с использованием неразрушающих методов дефектоскопии и толщинометрии;
• исследование физико-механических свойств металла и его металлографических структур;
• оценку фактической нагруженности основных несущих элементов оборудования;
• испытание оборудования на прочность и герметичность.
100. Кто несет ответственность за изготовление трубопровода?
101. Какая должна быть шкала у манометра для определения давления 8 кгс/см"?
Шкала до 16 кгс/см".
102. Чем подтверждается соответствие материалов и полуфабрикатов, приобретаемых за границей, требованиям Правил?(1.4.2)
Соответствие должно быть подтверждено специализированной организацией. Копии документов должны быть приложены к паспорту трубопровода.

6.2. Темы письменных работ

6.3. Фонд оценочных средств

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Генеральная схема водоснабжения предприятия.
2. Термины, применяемые при проектировании трубопроводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Устройство, назначение трубопроводов, их общая классификация.
2. Источники водоснабжения предприятия.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Устройство платан, водосливов, водоспусков.
2. Рабочие параметры трубопроводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Типы водоприёмных сооружений.
2. Классификация трубопроводов в зависимости от расположения по отношению к оборудованию.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Требования, предъявляемые к воде, поступающей на промышленные предприятия.
2. Классификация опор трубопроводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Очистка и обработка воды, применяемой для хозяйственно-питьевых нужд.
2. Характеристика нагрузок, действующих на трубопровод

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Типы отстойников
2. Установка компенсаторов на трубопроводах.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

2. Классификация и назначение компенсаторов температурных расширений трубопроводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Схема водоснабжений предприятий из одного и двух источников.
2. Категории трубопроводов по рабочей температуре транспортируемого вещества.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Внутренние трубопроводные сети. Арматура трубопроводных сетей.
2. Защитная и опознавательная окраска трубопроводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Типы канализации и выбор системы для промышленных предприятий.
2. Монтаж наземных трубопроводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Понятие внутриплощадной канализации предприятия, отведение сточных вод.
2. Монтаж подземных трубопроводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Конструкции нефтеловушек и их работа.
2. Сдача трубопроводов эксплуатацию.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Арматура трубопроводной сети.
2. Устройства для компенсации температурных расширений трубопроводов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Схема очистки хоз-питьевой воды.
2. Классификация трубопроводов в зависимости от расположения по отношению к оборудованию

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Типы систем водоснабжения предприятия.
2. Классификация трубопроводов в зависимости от расположения по отношению к оборудованию.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Рабочие параметры трубопроводов.
2. Конструкции нефтеловушек и их работа.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Защитная и опознавательная окраска трубопроводов.
2. Схема очистки хоз-питьевой воды.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах

2. Внутренние трубопроводные сети. Арматура трубопроводных сетей.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20 по дисциплине Технологические коммуникации в химических производствах
1. Классификация трубопроводов в зависимости от расположения по отношению к оборудованию.
2. Требования, предъявляемые к воде, поступающей на промышленные предприятия.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы
Экзаменационные билеты

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Габец С. В., Юнда Ю. Д.	Технологические коммуникации промышленных предприятий: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л1.2	Щукина Л. В., Асламов А. А.	Трубопроводы и трубопроводная арматура: учеб. пособие	Ангарск: АнГТУ, 2016
Л1.3	Щукина Л. В., Асламов А. А.	Технологические коммуникации в химических производствах: наглядное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2016

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Щербин С. А., Семенов И. А., Щербина Н. А.	Основы гидравлики: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2009

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ГОСТ 32388-2013 Трубопроводы технологические. Нормы и методы расчета на прочность, вибрацию и сейсмические воздействия. - Текст : электронный. - URL:https://meganorm.ru/Index2/1/4293772/4293772302.htm – Режим доступа: свободный.
Э2	ГОСТ 32569-2013 Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах. - Текст : электронный. - URL: https://meganorm.ru/Index/57/57498.htm. – Режим доступа: свободный.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Операционная система Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	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

7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS Moodle
7.3.3.2	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Ауд. 110, К-2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка по изучению гидродинамики псевдоожиженных слоев – 1 шт.; лабораторная установка по изучению насыпной и истинной плотности дисперсных материалов и выявление свойств, необходимых для сортировки частиц – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию процесса неизотермического перемешивания – 1 шт.; лабораторная установка по изучению различных конструкций теплообменников – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию теплообмена при течении жидкости в трубах – 1 шт.; лабораторная установка “Влияние размера дробящих шаров на производительность барабанной мельницы” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения консольного вала” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения вала с одной сосредоточенной массой и осевой силой” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение коэффициента бокового давления сальникового уплотнения” – 1 шт.; мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс (2 шт.) аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 9 шт.; скамья студенческая двухместная – 9 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: операционная система Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].
8.2	Ауд. 401, К-2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест Программное обеспечение: операционная система Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].

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

Дисциплина "Технологические коммуникации в химических производствах" является самостоятельной для изучения. Теоретические представления студент получает в результате изучения курса лекций и самостоятельного изучения литературных источников (учебников и учебных пособий). Теоретические представления закрепляются в процессе практических занятий и самостоятельной работы. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация является совокупностью данных по успешности выполнения студентом требований рабочей программы и образовательного стандарта, учебного плана и включает посещение лекционных и практических занятий в соответствии с расписанием учебных занятий. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и обучающимся; самостоятельное чтение обучающимися учебной, учебно- методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения самостоятельных работ.

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
«___» 06 2019 г.

Компрессорное и холодильное оборудование

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному 108
в том числе:
аудиторные занятия 51
самостоятельная работа 30
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 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	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	30	30	30	30
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

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

Рецензент(ы):
ктн, зав. научно-исследовательским и конструкторским отделом оборудования для химической, нефтехимической, нефтегазоперерабатывающей и других отраслей промышленности АО «Иркутскниихиммаш», Мордина Г.М.; _____

Рабочая программа дисциплины
Компрессорное и холодильное оборудование

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 24.06.2019 № 05/19

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	подготовка обучающихся обладающих знаниями основ термодинамики и способных к применению их при изучении компрессорных и холодильных машин;
1.2	подготовка обучающихся обладающих знаниями о современных конструкциях компрессорных и холодильных установок, используемых в химической технологии.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	овладение знаниями основных закономерностей процессов, протекающих в компрессорах и холодильном оборудовании;
2.2	овладение навыками производить расчет компрессорного и холодильного оборудования, обеспечивающего высокоэффективное протекание процессов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Техническая термодинамика и теплотехника
3.1.2	Механика жидкости и газа
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Машины и аппараты химических производств
3.2.2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная)
3.2.3	Процессы и аппараты химической технологии
3.2.4	Конструирование и расчет элементов оборудование отрасли
3.2.5	Оборудование нефтеперерабатывающих производств
3.2.6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)
3.2.8	Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-5: Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	конструкции компрессоров и холодильных установок;
4.1.2	особенности эксплуатации и регулирования работы компрессоров и холодильных машин.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	производить рациональный подбор необходимого оборудования для проведения определенного технологического процесса;
4.2.2	подтвердить правильный выбор конструкции компрессора или схемы холодильной установки инженерным расчетом;
4.2.3	эксплуатировать и знать требования техники безопасности при работе оборудования.

4.3	**Владеть:**
4.3.1	методами расчетов термодинамических циклов компрессоров и холодильного
4.3.2	теоретическими навыками, связанными с техническим обслуживанием, ремонтом и эксплуатацией компрессоров и холодильного оборудования;
4.3.3	навыками по оптимизации работы компрессоров и холодильных установок.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Машины для сжатия и нагнетания газов.						
1.1	Поршневые компрессоры. Принцип действия, назначение и классификация. /Тема/						
	Основные понятия. Типы компрессоров. Термодинамика компрессорного процесса. Принцип действия и классификация. Теоретический процесс сжатия. Индикаторная диаграмма. Действительный процесс сжатия. Одноступенчатое и многоступенчатое сжатие. Мощность и производительность поршневых компрессоров. Оборудование поршневых компрессоров. /Лек/	5	3	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Одноступенчатое сжатие. Расчет теоретической величины работы, затрачиваемой компрессором при адиабатическом сжатии газа. Расчет мощности. /Пр/	5	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Расчет мощности многоступенчатого поршневого компрессора. Теплообмен в холодильниках компрессоров. Эксплуатация и регулирование подачи поршневых компрессоров. Уход за компрессором. /Ср/	5	8	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Центробежные компрессоры. /Тема/						
	Принцип действия и основные сборочные единицы. Характеристика центробежного компрессора. Мощность и регулирование центробежных компрессионных машин. /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет мощности потребляемой приводом центробежного компрессора. /Пр/	5	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет мощности центробежного компрессора. /Ср/	5	5	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Роторные компрессоры. /Тема/						
	Принцип действия и производительность. Мощность и к.п.д. Регулирование подачи роторных компрессоров. Конструкции роторных компрессоров. /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3	0	
	Расчет мощности и основных характеристик роторного компрессора. /Пр/	5	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3	0	
	Расчет мощности и производительности роторного компрессора. /Ср/	5	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3	0	
1.4	Мембранные компрессоры. /Тема/						

	Принцип действия. Основные части, устройство, область применения. /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3	0	
	Расчет мощности и основных характеристик мембранного компрессора. /Пр/	5	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	0	
	Расчет мощности мембранного компрессора. /Ср/	5	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	0	
	Раздел 2. Холодильные машины и циклы холодильных установок.						
2.1	Общие сведения. /Тема/						
	Термодинамические основы получения холода. Способы получения искусственного холода. Хладагенты. Классификация холодильных машин. Компрессорные холодильные машины. Цикл идеальной и действительной компрессионной холодильной машины. Многоступенчатые холодильные машины. Оборудование парокомпрессионной холодильной установки. Абсорбционные холодильные машины. Пароэжекторные холодильные машины. /Лек/	5	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э4	0	

	Холодильный (обратный) цикл Карно. Расчет холодильного коэффициента и теоретической мощности, затрачиваемой в цикле. Реальный влажный цикл паровой компрессионной холодильной установки. Расчет холодильного коэффициента, расхода хладагента и действительной мощности. Сухой цикл одноступенчатой компрессионной холодильной установки. Расчет холодопроизводительности компрессора и теоретической мощности. /Пр/	5	8	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э4	0	
	Расчет мощности компрессорной холодильной установки. Расчет мощности компрессора аммиачной холодильной установки (“сухой цикл”). Расчет мощности, потребляемой углекислой холодильной установкой (“влажный цикл”). /Ср/	5	5	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э4	0	
2.2	Глубокое охлаждение. /Тема/						

	Принципы получения глубокого холода. Циклы с дросселированием газа. Цикл высокого давления с однократным дросселированием. Цикл с однократным дросселированием и предварительным аммиачным охлаждением. Цикл с двухкратным дросселированием и циркуляцией газа под давлением. Цикл среднего давления с расширением сжатого газа в детандере (цикл Клода). Сравнение основных циклов глубокого охлаждения и особенности их аппаратного оформления. /Лек/	5	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э4	0	
	Ожижение воздуха дросселированием (цикл Линде). Простой регенеративный цикл. Определение расхода ожижаемого воздуха и мощности на валу компрессора. Цикл с циркуляцией воздуха под давлением. Расчет ожижаемой доли воздуха и удельного расхода энергии при получении жидкого воздуха. Циклы среднего и низкого давления. /Пр/	5	8	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э4	0	

	Расчет мощности, затрачиваемой на получение жидкого воздуха (цикл Линде). Расчет ожижаемой доли воздуха и удельного расхода энергии при получении жидкого воздуха. Расчет мощности абсорбционной холодильной установки. Расчет дифференциального дроссельного эффекта. Расчет интегрального дроссельного эффекта. Расчет циклов с расширением газа и отдачей внешней работы. Расчет цикла высокого давления с расширительной машиной. /Ср/	5	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э4	0	
	/Экзамен/	5	27	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Уравнение состояния идеального газа. (ПК-5)
2. Способы получения искусственного холода. Хладагенты. (ПК-1)
3. Цикл действительной компрессионной холодильной машины. (ПК-1)
4. Мембранные компрессоры. Принцип действия. (ПК-1)
5. Индикаторная диаграмма поршневого компрессора. (ПК-1)
6. Центробежные компрессоры. Принцип действия. (ПК-1)
7. Холодопроизводительность и холодильный коэффициент холодильной установки. (ПК-5)
8. Методы искусственного охлаждения. (ПК-1)
9. Одноступенчатое сжатие. Предел сжатия. (ПК-1)
10. Основные понятия. Типы компрессорных машин. (ПК-1)
11. Абсорбционные холодильные машины. Схема водоаммиачной холодильной установки. (ПК-1)
12. Термодинамическая диаграмма T-S. (ПК-1)
13. Глубокое охлаждение. Принципы получения глубокого холода. (ПК-1)
14. Процессы сжатия газов. (ПК-1)
15. Пароэжекторные холодильные машины. Схема пароводяной холодильной машины. (ПК-1)
16. Роторные компрессоры. Принцип действия. Производительность, мощность и кпд. (ПК-5)
17. Циклы с дросселированием газа (циклы Линде). (ПК-1)
18. Многоступенчатое сжатие. Степень сжатия. Работа сжатия. (ПК-1)
19. Охлаждение газов при их расширении в детандере. (ПК-1)
20. Оборудование поршневых компрессоров. (ПК-1)
21. Умеренное охлаждение. Классификация холодильных машин. (ПК-1)

22. Работа сжатия и потребляемая мощность. (ПК-5)
23. Компрессионные холодильные машины. Циклы идеальной машины. (ПК-1)
24. Индикаторная мощность и производительность поршневого компрессора. (ПК-5)
25. Термодинамические основы получения холода. (ПК-1)
26. Искусственное охлаждение. Общие основы. (ПК-1)
27. Эксплуатация и регулирование подачи поршневых компрессоров. (ПК-1)
28. Дросселирование газов. (ПК-1)
29. Многоступенчатые холодильные машины. «Сухой» и «влажный» ход компрессора. (ПК-1)
30. Изображение цикла действительной компрессионной холодильной машины на диаграмме T-S. (ПК-1)
31. Типы поршневых компрессоров. (ПК-1)
32. Оборудование парокомпрессионной холодильной установки. (ПК-1)
33. Турбокомпрессоры и турбогазодувки. (ПК-1)

6.2. Темы письменных работ

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к коллоквиумам, вопросы к экзамену.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Рыбалко Л. И.	Компрессоры и холодильное оборудование: учеб. пособие для студ. спец. 1705 дневн. и заочн. форм обуч.	Ангарск: АГТА, 2002
Л1.2	Щербин С. А., Семенов И. А., Щербина Н. А.	Машины для нагнетания жидкостей и газов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2009

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Щербин С. А., Бальчугов А. В.	Термодинамические циклы двигателей и компрессоров: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л2.2	Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А.	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособие	М.: ООО ТИД Альянс, 2006
Л2.3	Пластинин П. И.	Поршневые компрессоры. Теория и расчет: учеб. пособие	М.: Колос, 2000

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Эксплуатация насосных и компрессорных станций : учеб. пособие / А.Л. Саруев, Л.А. Саруев ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2017. - 358 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1043906
Э2	Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009258-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/429195
Э3	Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод : учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 446 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21024. - ISBN 978-5-16-011954-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/548219

Э4	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
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	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	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].
8.2	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].

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

Дисциплина “Компрессорное и холодильное оборудование” является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ по компрессорному и холодильному оборудованию, обучающиеся должны изучить основные методы расчета, получить навыки работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения самостоятельной работы. В течение преподавания дисциплины “Компрессорное и холодильное оборудование” в качестве форм текущей аттестации студентов используется проведения коллоквиумов по разделам дисциплины.

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
«__» 06 2019 г.

Измельчение в химической промышленности

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному 216
в том числе:
аудиторные занятия 85
самостоятельная работа 104
часов на контроль 27

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	51	51	51	51
В том числе инт.	36	36	36	36
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	104	104	104	104
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

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

Рецензент(ы):
ктн, зав. научно-исследовательским и конструкторским отделом оборудования для химической, нефтехимической, нефтегазоперерабатывающей и других отраслей промышленности АО «Иркутскниихиммаш», Мордина Г.М _____

Рабочая программа дисциплины
Измельчение в химической промышленности

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 24.06.2019 № 05/19

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Ознакомление обучающихся с основами конструкций, техническими характеристиками, технологическими параметрами и элементами машин и оборудования для измельчения материалов.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	Овладение знаниями основных закономерностей процессов, протекающих в дробилках, мельницах;
2.2	овладение умениями определять нагрузки, возникающие в отдельных элементах машин и аппаратов в ходе их эксплуатации;
2.3	овладение навыками проектировать и производить расчет оборудования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.04
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Техническая механика
3.1.2	Материаловедение
3.1.3	Сопротивление материалов
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Монтаж и ремонт технологического оборудования
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-5: Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	виды машин и оборудование для измельчения и помола материала;
4.1.2	особенности конструкций и эксплуатации, а также технические возможности и методы расчета оборудования.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	производить рациональный подбор оборудования для измельчения материалов;
4.2.2	подтверждать правильный выбор машины инженерным расчётом.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	методами расчетов технологического обрудования, применяемого для измельчения материалов;
4.3.2	теоретическими навыками, связанными с техническим обслуживанием, ремонтом и эксплуатацией технологического оборудования и машин;
4.3.3	навыками по оптимизации работы механического и технологического оборудования.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**

	Раздел 1. Введение. Цели и задачи курса.						
1.1	Роль измельчения в химической технологии. /Тема/						
	Совершенствование технологических процессов в производствах строительных материалов. Основные направления перспективного развития конструкций машин для измельчения. Основные способы измельчения. Классификация машин для измельчения материалов. /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчет мощности на измельчение. /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Перспективная техника для измельчения твердых материалов. /Ср/	7	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Оборудование для измельчения твердых материалов						
2.1	Щековые дробилки. /Тема/						
	Щековые дробилки. Конструкции и технические характеристики, методы расчета конструктивно-технологических параметров и нагрузок в щековых дробилках. /Лек/	7	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчет щековой дробилки: расчет угла захвата между подвижной и неподвижной щекой, числа качаний подвижной щеки, мощности, прочностной расчет. /Пр/	7	8	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	7	
	Расчет щековой дробилки. /Ср/	7	16	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

2.2	Конусные и зубовалковые дробилки. /Тема/						
	Конусные и зубовалковые дробилки. Конструкции и технические характеристики, методы расчета конструктивно-технологических параметров и нагрузок в конусных и зубовалковых дробилках. /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчет конусных и зубовалковых дробилок: расчет угла захвата, производительности, мощности затрачиваемой на дробление и мощности электродвигателя привода дробилки, прочностной расчет. /Пр/	7	8	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	7	
	Расчет конусных и зубовалковых дробилок. /Ср/	7	16	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.3	Измельчители раздавливающего и истирающе-раздавливающего действия. /Тема/						
	Измельчители раздавливающего и истирающе-раздавливающего действия. Сравнительная оценка конструкционных и эксплуатационных особенностей. /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчет измельчителей раздавливающего и истирающе-раздавливающего действия. /Пр/	7	8	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	6	
	Расчет измельчителей раздавливающего и истирающе-раздавливающего действия. /Ср/	7	16	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.4	Измельчители ударного действия. /Тема/						

	Молотковые дробилки, барабанные и центробежные мельницы. Газоструйные измельчители. /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Расчет молотковых дробилок, барабанных и центробежных мельницы. /Пр/	7	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	5	
	Расчет молотковых дробилок, барабанных и центробежных мельницы. /Ср/	7	16	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.5	Измельчители ударно-истирающего действия. /Тема/						
	Вибрационные, планетарные и гироскопические измельчители. /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчет измельчителей ударно-истирающего действия. /Пр/	7	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	3	
	Расчет измельчителей ударно-истирающего действия. /Ср/	7	8	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.6	Конструкции и технические характеристики коллоидных измельчителей. /Тема/						
	Коллоидные измельчители, характеристики, принцип действия, конструкции и расчет. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчет коллоидных измельчителей. /Пр/	7	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчет коллоидных измельчителей /Ср/	7	8	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Классификация. Дозирование и смешивание твердых материалов.						
3.1	Классификация материалов. /Тема/						

	Основные способы классификации. Гранулометрический состав твердых частиц. Грохочение: типы грохотов. Гидравлическая классификация. Воздушная классификация. Дозирование сыпучих материалов: конструкции питателей, дозаторов. Смешивание твердых материалов: конструкции смесителей. /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Расчет бункера, затвора. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	2	
	Расчет бункера, затвора. /Ср/	7	8	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Перемещение твердых материалов.						
4.1	Трансортеры для сыпучих материалов. /Тема/						
	Ленточные, пластинчатые, скребковые, винтовые, вибрационные транспортеры. Элеваторы. Пневматические транспортирующие устройства. /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Расчет ленточного транспортера, элеватора. /Пр/	7	7	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	6	
	Расчет ленточного транспортера, элеватора. /Ср/	7	10	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	/Экзамен/	7	27	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Общие сведения о процессах измельчения. Виды измельчения в зависимости от размера частиц (ПК–1).
2. Степень измельчения (ПК–1).
3. Свойства материалов: прочность, хрупкость и абразивность (ПК–1).
4. Классификация машин для измельчения материалов. Виды нагрузок на материал (ПК–1).
5. Теории измельчения. Гипотеза П. Риттингера, теория Кирпичева-Кика (ПК–1).
6. Какие вы знаете дробилки (ПК–1)?
7. Какие вы знаете мельницы (ПК–1)?
8. Какие вы знаете дробилки (ПК–1)?
9. Какие вы знаете мельницы (ПК–1)?
10. Щековые дробилки. Классификация щековых дробилок. Конструкции, принцип действия (ПК–5).
11. Чему равен угол захвата щековой дробилки (ПК–5)?
12. Какие предохранительные устройства применяются в щековых дробилках (ПК–1).
13. В каком случае целесообразно применять конусную дробилку (ПК–1)?
14. В каком случае целесообразно применять зубовалковую дробилку (ПК–1)?
15. Какие предохранительные устройства применяются в конусных и зубовалковых дробилках (ПК– 1);
16. Конусные дробилки. Классификация конусных дробилок по технологическому назначению. Классификация дробилок по конструктивному признаку – способу опирания вала дробящего конуса. Конструкции (ПК–5).
17. Валковые дробилки. Конструкции. Недостатки. Область применения (ПК–1).
18. Бегуны. Схемы бегунов. Область применения (ПК–1).
19. Расчет параметров бегунов (ПК–5).
20. Производительность бегунов (ПК–5).
21. Дробилки ударного действия. Область применения. Степень измельчения. Конструкции рабочих органов. Принципиальные схемы ударных дробилок (ПК–5).
22. Роторные дробилки. Классификация по технологическому назначению. Молотковые дробилки, конструкция (ПК–1).
23. Расчет параметров дробилок ударного действия (ПК–5).
24. Машины для помола материала. Барабанные шаровые мельницы. Схема рабочего процесса в барабанной мельнице. Двухкамерная шаровая мельница (ПК–1).
25. Расчет параметров барабанных мельниц (ПК–5).
26. Центробежные мельницы (ПК–1).
27. Какая из дробилок требует меньших энергозатрат (гладковалковая или молотковая) (ПК–1)?
28. Для чего необходима определенная скорость барабанной мельницы (ПК–1).
29. Область применения газоструйных измельчителей (ПК–1).
30. Преимущества и недостатки вибрационных измельчителей (ПК–1);
31. Каким образом можно уменьшить износ рабочих поверхностей барабанных мельниц (ПК–1)?
32. Какие основные требования к мелющим телам предъявляются в измельчителях ударно-истирающего действия (ПК–1)?
33. Планетарные измельчители (ПК–1).
34. Гироскопические измельчители (ПК–1).
35. Роторные коллоидные измельчители (ПК–1).
36. Биссерные мельницы для коллоидного измельчения (ПК–1).
37. Классификация материалов. Основные способы классификации (ПК–1).
38. Гранулометрический состав твердых частиц (ПК–1).
39. Грохочение: типы грохотов (ПК–1).
40. Гидравлическая классификация (ПК–1).
41. Воздушная классификация (ПК–1).
42. Дозирование сыпучих материалов: конструкции питателей, дозаторов (ПК–5).
43. Смешивание твердых материалов: конструкции смесителей (ПК–5).
44. Ленточные, пластинчатые, скребковые транспортеры (ПК–5).

45. Винтовые транспортеры (ПК–1).
46. Вибрационные транспортеры (ПК–1).
47. Ковшовые элеваторы (ПК–1).
48. Пневматические транспортирующие устройства (ПК–1).

6.2. Темы письменных работ

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Коллоквиумы, экзаменационные билеты, контрольные задания, тесты

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Поникаров И. И., Поникаров С. И., Рачковский С. В.	Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учеб. пособие	М.: Альфа-М, 2008
Л1.2	Щербин С. А., Салькова А. Г.	Машины для измельчения материалов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2004

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сиденко П. М.	Измельчение в химической промышленности	М.: Химия, 1977
Л2.2	Тимонин А. С.	Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник : в 3-х т.	Калуга: Изд-во Бочкаревой, 2002
Л2.3	Осокин В. П.	Молотковые мельницы	М.: Энергия, 1980

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Габец С. В., Асламов А. А.	Подъемно-транспортные машины определение основных параметров и расчет: метод. указ. к курсовому проектированию по дисциплине "Подъемно - транспортные машины"	Ангарск: АГТА, 2010

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Серенко, О. А. Измельчение как способ получения наноразмерных материалов [Электронный ресурс] : метод. пособие / О. А. Серенко, Л. М. Полухина. - Москва : РИО МГУДТ, 2013. - 33 с. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/474732
Э2	Ботвинов, В. Ф. Строительные машины : учебное пособие / В. Ф. Ботвинов. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2013 - 372 с. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/458618

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	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	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.3	ИРБИС

7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS Moodle
7.3.3.2	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Ауд. 110, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка по изучению гидродинамики псевдоожиженных слоев – 1 шт.; лабораторная установка по изучению насыпной и истинной плотности дисперсных материалов и выявление свойств, необходимых для сортировки частиц – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию процесса неизотермического перемешивания – 1 шт.; лабораторная установка по изучению различных конструкций теплообменников – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию теплообмена при течении жидкости в трубах – 1 шт.; лабораторная установка “Влияние размера дробящих шаров на производительность барабанной мельницы” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения консольного вала” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения вала с одной сосредоточенной массой и осевой силой” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение коэффициента бокового давления сальникового уплотнения” – 1 шт.; мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс (2 шт.) аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 9 шт.; скамья студенческая двухместная – 9 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].
8.2	Ауд. 401. 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].

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

Дисциплина «Измельчение в химической промышленности» является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использовании мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ по измельчению в химической промышленности, обучающиеся должны изучить основные методы расчета, получить навыки работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и обучающимся; самостоятельное чтение обучающимися учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения контрольных заданий. В течение преподавания дисциплины «Измельчение в химической промышленности» в качестве форм текущей аттестации обучающихся используются такие формы, как коллоквиумы, контрольные задания и тесты.

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
«__» 06 2019 г.

Оборудование нефтеперерабатывающих производств

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному 216
в том числе:
аудиторные занятия 85
самостоятельная работа 104
часов на контроль 27

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	51	51	51	51
В том числе инт.	36	36	36	36
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	104	104	104	104
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):
ктн, доцент кафедры МАХП, Щербин Сергей Анатольевич _____

Рецензент(ы):
ктн, Первый заместитель генерального директора АО «ИркутскНИИхиммаш», Кузнецов Кирилл Анатольевич _____

Рабочая программа дисциплины
Оборудование нефтеперерабатывающих производств

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 24.06.2019 № 05/19

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование у обучающихся системы знаний процессов и оборудования нефтеперерабатывающих производств.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	изучение технологических особенностей основных процессов получения важнейших продуктов переработки нефти;
2.2	ознакомление с конструкциями типовых машин и аппаратов нефтеперерабатывающих производств;
2.3	приобретение навыков инженерно-технических расчетов технологии и аппаратов нефтеперерабатывающих производств.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.04
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Проектирование энерго- и ресурсосберегающих производств
3.1.2	Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии
3.1.3	Компрессорное и холодильное оборудование
3.1.4	Механика жидкости и газа
3.1.5	Теория механизмов и машин
3.1.6	Техническая термодинамика и теплотехника
3.1.7	Технологические коммуникации в химических производствах
3.1.8	Технология конструкционных материалов
3.1.9	Материаловедение
3.1.10	Машинная инженерная графика
3.1.11	Новые конструкционные материалы
3.1.12	Высшая математика
3.1.13	Органическая химия
3.1.14	Теоретическая механика
3.1.15	Физика
3.1.16	История химического машиностроения
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	Монтаж и ремонт технологического оборудования
3.2.3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.4	Преддипломная практика
3.2.5	Системы управления химико-технологическими процессами
3.2.6	Техническая диагностика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

ПК-5: Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	основные методы механических расчетов технологических аппаратов нефтеперерабатывающих производств;
4.1.2	основные процессы и аппараты производств нефтепереработки, устройство и принципы работы оборудования и методы интенсификации технологических процессов.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов;
4.2.2	пользоваться методическими и нормативными материалами, стандартами и техническими условиями при проектировании процессов и аппаратов нефтеперерабатывающих производств.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	применением теоретических положений гидромеханики, тепло- и массообмена в процессах производства нефтепродуктов для технологических расчетов оборудования;
4.3.2	методами инженерных расчётов, связанных с выбором соответствующего оборудования;
4.3.3	оформлением технической документации, связанной с использованием гидромеханических устройств, тепло- и массообменных аппаратов в производственных процессах.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Темы дисциплины и виды занятий						
1.1	Конструкционные материалы, применяемые в химическом машиностроении /Тема/						

	Углеродистые стали: состав, марки, применение. Чугуны: разновидности, марки, применение. Легированные стали: разновидности, марки, применение. Цветные металлы и сплавы на их основе: медь, цинк, алюминий, свинец, никель, титан. Неметаллические материалы: керамика, фарфор, асбест, стекло, гранит, базальт. Органические материалы: дерево, пластмассы, резины, метакрилаты, композитные материалы. Теплоизоляционные материалы. Неорганические и органические: асбест, минеральная и стекловата, пробка, торфяная крошка, волокнистые материалы и композиты на их основе. Расчет теплоизоляции оборудование и трубопроводов. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-5	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Современные конструкционные материалы, применяемые в химической промышленности и способы их получения. Свойства конструкционных материалов /Ср/	7	16	ПК-1 ПК-5	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.2	Коррозия металлов и сплавов /Тема/						

	Виды коррозии: электрохимическая коррозия, химическая коррозия. Скорость коррозии. Виды коррозионных разрушений: сплошная коррозия, местная коррозия, точечная коррозия, межкристаллитная коррозия, щелевая коррозия. Способы борьбы с коррозией: применение стойких конструкционных материалов; создание защитных покрытий; применение электрохимических методов защиты. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-5	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	
	Электрохимические методы защиты оборудования от коррозии. Протекторная защита. Защитные покрытия оборудования от коррозии /Ср/	7	18	ПК-1 ПК-5	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	
1.3	Механические расчеты технологического оборудования /Тема/						

	Основные расчетные параметры и прочностные характеристики материала химической аппаратуры. Расчеты на механическую прочность обечаек корпусов аппаратов. Расчеты на механическую прочность крышек и днищ аппаратов. Подбор стандартных элементов аппаратов. Фланцы: виды и конструкции. Виды уплотнений и прокладочный материал. Расчеты толстостенных аппаратов. Опоры аппаратов. /Лек/	7	6	ПК-1 ПК-5	Л1.2Л2.1 Л2.3	0	
	Определение характеристик сталей по технологическим параметрам работы оборудования. Расчет толщины обечайки аппарата, нагруженного внутренним и внешним давлением с учетом ослабляющих элементов. Расчеты толщины днищ и крышек аппаратов, нагруженных внутренним и внешним давлением, с учетом ослабляющих элементов. Выбор и расчет фланцевых соединений. Расчеты толщины стенки толстостенных колонных аппаратов. Расчет колонных аппаратов на ветровую нагрузку. Расчет сейсмической устойчивости колонной аппаратуры. /Пр/	7	10	ПК-1 ПК-5	Л1.2Л2.1 Л2.3	6	
1.4	Теплообменная аппаратура /Тема/						

	Основные конструкции рекуперативных теплообменников: кожухотрубчатые, труба в трубе, пластинчатые, змеевиковые, блочные. Методика технологического расчета теплообменных аппаратов. Механические расчеты теплообменного оборудования с учетом температурных расширений. /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э3	0	
	Определение тепловой нагрузки; расчет поверхности охлаждения конденсатора атмосферной колонны. Методы расчета компенсаторов термических удлиннений в теплообменниках жесткой конструкции. /Пр/	7	10	ПК-1 ПК-5	Л1.3Л2.1 Л2.3	8	
	Особенности процессов теплообмена в аппаратах с мешалками и псевдоожиженным слоем. Конструкции теплообменной аппаратуры. Аппараты воздушного охлаждения /Ср/	7	18	ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.7 Э3	0	
1.5	Применение огневого обогрева /Тема/						

	Методы огневого обогрева, конструкции трубчатых печей. Основные характеристики трубчатых печей: теплопроизводительность, теплонапряженность, коэффициент полезного действия. Расчеты горения топлива: определение теплоты сгорания топлива; определение расхода воздуха на горение топлива; определение состава и количества дымовых газов. /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6	0	
	Определение полезной тепловой нагрузки трубчатой печи при различных вариантах ее применения. Расчет процесса горения топлива и определение состава дымовых газов. Расчеты конвективной и радиантной секций трубчатой факельной печи и печи с излучающими стенками топки. /Пр/	7	10	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.6	8	
	Конструктивные разновидности трубчатых печей. Особенности расчета трубчатых печей с панельными горелками. Реакционные трубчатые печи. /Ср/	7	18	ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.6	0	
1.6	Реакционное оборудование процессов нефтепереработки /Тема/						

	Материальные и тепловые балансы реакторного оборудования. Основные конструкции реакторов и реакторно-регенеративных блоков каталитических процессов: реакторы каталитического крекинга; реакторно-регенераторные блоки; реакторы риформинга и гидрогенизационных процессов аксиального и радиального типа; конструкции реакторов с перемешивающими устройствами. Расчеты реакционных печей и реакторов термических процессов нефтепереработки: расчет печных змеевиков и реакторов термокрекинга; особенности расчета печей пиролиза; расчет реакторов установок замедленного коксования нефтяных остатков. Расчеты реакторов каталитических процессов: расчет реакторов риформинга с неподвижным слоем катализатора; расчеты лифт-реактора и регенератора установок каталитического крекинга; расчеты реакторов гидрокрекинга и гидроочистки. /Лек/	7	8	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	

	Определение времени термокрекинга и длины печного змеевика. Расчет объема и определение размеров необогреваемой выносной камеры установки термокрекинга мазута. Расчет основных размеров реактора замедленного коксования. Расчет радиантной камеры печи пиролиза. Составление материального баланса реакторного блока установки риформинга бензина и определение основных размеров реакторов. Расчет реакторно-регенеративного блока с лифт- реактором каталитического крекинга. Расчет реактора гидроочистки дизельного топлива установки Л-24. Расчет каскадного реактора алкилирования изобутана бутиленом. /Пр/	7	8	ПК-1 ПК-5	Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7	6	
	Современные конструкции реакционного оборудования, применяемого в нефтепереработке. Аппаратурное оформление схем современных технологических процессов нефтепереработки: алкилирование, изомеризация. Реакторно-регенераторные блоки установок каталитического крекинга. Совмещение процессов термического крекинга с газификацией «Динакрекинг». /Ср/	7	16	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.3	0	

1.7	Аппаратура для разделения нефти и продуктов нефтепереработки /Тема/						
	Методы разделения сырья и продуктов нефтепереработки: физические, физико-химические и химические методы. Методики расчета ректификационных и отпарных колонн: от тарелки к тарелке; по ключевым компонентам; по псевдокомонентам. Специальные методы разделения жидких нефтепродуктов: азеотропная перегонка; экстрактивная перегонка. Особенности конструкций ректификационных колонн для разделения сложных смесей. Сложные колонны и колонны с промежуточным орошением. /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э4	0	
	Составление материальных и тепловых балансов сложных колонн. Определение числа теоретических тарелок в сложных колоннах ректификации нефти и нефтепродуктов. Гидравлический расчет сложных колонн и определение числа действительных тарелок. Расчет экстракционной колонны установки селективной очистки масел. Расчет кристаллизатора низкотемпературной депарафинизации масел. Расчеты процессов разделения гидромеханических систем. /Пр/	7	9	ПК-1 ПК-5	Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7	6	

	Типы контактных устройств колонного оборудования. Конструкции сепараторов для разделения систем жидкость-газ. Установка деасфальтизации гудрона пропаном. Особенности мембранных процессов разделения водородсодержащих углеводородных газов. Установка Медал. Типы и свойства твердых сорбентов, применяемых в нефтепереработке. Очистка нефтепродуктов твердыми сорбентами. /Ср/	7	18	ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э4	0	
1.8	Трубопроводы и арматура установок нефтепереработки /Тема/						
	Назначение трубопроводов, расчет диаметра трубопровода, определение гидравлических сопротивлений в трубопроводе. Виды местных сопротивлений и их учет при расчете гидравлического сопротивления трубопроводов. Конструкции вентилей, кранов и задвижек. Применение запорной и регулирующей арматуры. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-5	Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.8	0	
	Определение оптимального диаметра трубопроводов для перекачки нефти и нефтепродуктов. Методика расчета гидравлического сопротивления трубопроводов с учетом гидравлических и местных сопротивлений. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-5	Л1.3Л2.1 Л2.3	0	

1.9	Перекачивающее оборудование нефтеперерабатывающих производств /Тема/						
	Конструкции аппаратов для перекачки жидкостей и газов. Виды насосов. Основные характеристики насосов различного типа. Совместная работа насоса и гидравлической сети. Компрессорное оборудование. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-5	Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э5	0	
	Расчет гидравлической сети и подбор насосного оборудования. Расчет напора и производительности насоса. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-5	Л1.3Л2.1 Л2.3	2	
	/Экзамен/	7	27	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Состав и марки углеродистых сталей. (ПК-1, ПК-5)
2. Состав и марки чугуна. (ПК-1, ПК-5)
3. Применение углеродистых сталей и чугунов. (ПК-1, ПК-5)
4. Легирующие элементы легированных сталей и их обозначение. (ПК-1, ПК-5)
5. Применение легирующих сталей. (ПК-1, ПК-5)
6. Применение меди и ее сплавов. (ПК-1, ПК-5)
7. Алюминий и сплавы на его основе. (ПК-1, ПК-5)
8. Никель и титан. (ПК-1, ПК-5)
9. Неорганические материалы. (ПК-1, ПК-5)
10. Пластмассы в химическом машиностроении. (ПК-1, ПК-5)
11. Композитные материалы. (ПК-1, ПК-5)
12. Основные виды коррозии химического оборудования. (ПК-1, ПК-5)
13. Виды коррозионных разрушений материалов. (ПК-1, ПК-5)
14. Применение защитных покрытий в борьбе с коррозией. (ПК-1, ПК-5)
15. Протекторная защита металлических материалов. (ПК-1, ПК-5)
16. Роль теплоизоляции химического оборудования. (ПК-1, ПК-5)
17. Материалы, применяемые в качестве теплоизоляционных покрытий. (ПК-1, ПК-5)
18. Методы расчета толщины теплоизоляции. (ПК-1, ПК-5)
19. Основные технологические параметры, используемые в механических расчетах оборудования. (ПК-1, ПК-5)
20. Методика расчета тонкостенных обечаек на внутреннее давление. (ПК-1, ПК-5)

21. Расчет обечаек на устойчивость при наружном давлении. (ПК-1, ПК-5)
22. Конструкции днищ и крышек и их применение. (ПК-1, ПК-5)
23. Расчет эллиптических и сферических днищ, нагруженных внутренним давлением. (ПК-1, ПК-5)
24. Особенности расчета днищ на устойчивость под наружным давлением. (ПК-1, ПК-5)
25. Ветровая нагрузка на колонное оборудование и основы ее расчета. (ПК-1, ПК-5)
26. Сейсмическая устойчивость оборудования. (ПК-1, ПК-5)
27. Выбор конструкций опор оборудования. (ПК-1, ПК-5)
28. Конструкции кожухотрубчатых теплообменников. (ПК-1, ПК-5)
29. Методы компенсаций температурных расширений в теплообменниках жесткого типа. (ПК-1, ПК- 5)
30. Теплообменники типа труба в трубе, спиральные и пластинчатые. (ПК-1, ПК-5)
31. Основные стадии теплового расчета теплообменной аппаратуры. Определение поверхности теплопередачи. (ПК-1, ПК-5)
32. Определение температурных напряжений в кожухотрубчатых теплообменниках. (ПК-1, ПК-5)
33. Особенности расчета толстостенных аппаратов. (ПК-1, ПК-5)
34. Конструкции штуцеров и патрубков аппаратов. (ПК-1, ПК-5)
35. Люки и лазы. (ПК-1, ПК-5)
36. Разновидности конструкций трубчатых печей по способу нагрева. (ПК-1, ПК-5)
37. Устройства для сжигания топлива. (ПК-1, ПК-5)
38. Методы крепления и соединения труб в печном змеевике. (ПК-1, ПК-5)
39. Основные показатели работы трубчатых печей. (ПК-1, ПК-5)
40. Теплота сгорания топлива и методы ее определения. (ПК-1, ПК-5)
41. Расчет полезной тепловой нагрузки печи. (ПК-1, ПК-5)
42. Расчет процесса горения топлива. (ПК-1, ПК-5)
43. Определение состава и энтальпии дымовых газов. (ПК-1, ПК-5)
44. Методы расчета радиантной камеры. (ПК-1, ПК-5)
45. Расчет камеры конвекции. (ПК-1, ПК-5)
46. Принципы составления материальных и тепловых балансов реакционного оборудования процессов нефтепереработки. (ПК-1, ПК-5)
47. Конструкции реакторов гидрогенизационных процессов и риформинга бензинов. (ПК-1, ПК-5)
48. Варианты оформления реакторно-регенераторных блоков установок каталитического крекинга. (ПК-1, ПК-5)
49. Конструкции реакторов и регенераторов непрерывных процессов каталитического крекинга. (ПК -1, ПК-5)
50. Конструкции реакторов с перемешивающими устройствами. (ПК-1, ПК-5)
51. Методы определения основных размеров реакционных змеевиков и реакторов процессов термокрекинга. (ПК-1, ПК-5)
52. Расчет реакторов процессов производства нефтяного кокса. (ПК-1, ПК-5)
53. Методы расчета основных размеров реакторов гидрогенизационных процессов. (ПК-1, ПК-5)
54. Расчет реакторов с механическими перемешивающими устройствами. (ПК-1, ПК-5)
55. Разделение многокомпонентных жидких смесей методами перегонки. (ПК-1, ПК-5)
56. Сложная ректификационная колонна. (ПК-1, ПК-5)
57. Применение циркуляционного орошения в колоннах перегонки нефти. (ПК-1, ПК-5)
58. Метод определения числа теоретических тарелок – от тарелки к тарелке. (ПК-1, ПК-5)
59. Метод определения числа теоретических тарелок по ключевым компонентам. (ПК-1, ПК-5)
60. Метод определения числа теоретических тарелок по псевдокомпонентам. (ПК-1, ПК-5)
61. Схемы азеотропной перегонки с истинным и гетероазеотропом. (ПК-1, ПК-5)
62. Экстрактивная перегонка и ее схема. (ПК-1, ПК-5)
63. Определение диаметра трубопроводов и штуцеров. (ПК-1, ПК-5)
64. Основные элементы трубопроводной арматуры: вентили, задвижки, клапаны. (ПК-1, ПК-5)
65. Устройство и принцип работы поршневого и центробежного насосов. (ПК-1, ПК-5)
66. Подбор насосов для работы на гидравлическую схему. (ПК-1, ПК-5)
67. Уплотнения выходов валов насосов: сальниковые и торцевые. (ПК-1, ПК-5)
68. Конструкции поршневых и центробежных компрессоров. (ПК-1, ПК-5)
69. Ротационные компрессоры. (ПК-1, ПК-5)

6.2. Темы письменных работ
1. Атмосферный блок установки ГК-3.
2. Вакуумный блок установки ГК-3.
3. Блок каталитического крекинга установки ГК-3.
4. Установка каталитического риформинга.
5. Установка получения битумов.
6. Предельный блок установки ГФУ.
7. Непредельный блок установки ГФУ.
8. Установка замедленного коксования нефтяных остатков.
9. Установка деасфальтизации гудрона пропаном.
10. Установка селективной очистки масел фенолом.
11. Установка гидроочистки дизельного топлива.
12. Установка гидроочистки масел.
13. Установка депарафинизации масел растворителями.
14. Установка изомеризации фракции НК-70°С.
15. Установка каталитической паровой конверсии углеводородных газов.
16. Установка гидроочистки бензиновой фракции 130-КК.
17. Установка получения метил-трет-бутилового эфира.
18. Установка гидроочистки дизельного топлива.
19. Стадия синтеза метанола-сырца в производстве метанола.
20. Узел ректификации метанола – сырца в производстве метанола.
21. Стадия оксирования в производстве бутиловых спиртов.
22. Стадия гидрирования сырых масляных альдегидов.
23. Блок ректификации бутанолов в производстве бутиловых спиртов.
24. Стадия синтеза метиламинов.
25. Стадия ректификации метиламинов.
26. Установка риформинга углеводородных газов.
27. Стадия пиролиза установки ЭП-300.
28. Блок разделения этан-этиленовой фракции установки ЭП-300.
29. Стадия алкилирования бензола этиленом в производстве этилбензола.
30. Узел дегидрирования этилбензола в производстве стирола.
31. Полимеризация стирола в производстве полистирола.
32. Установка получения полиэтилена высокого давления.
33. Реакторный узел установки «Пиротол».
6.3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средств прилагается.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Индивидуальный опрос, индивидуальные расчетные задания, вопросы к экзамену.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Скобло А. И., Молоканов Ю. К., Владимиров А. И., Щелкунов В. А.	Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: учебник для вузов	М.: Недра, 2000
Л1.2	Поникаров И. И., Поникаров С. И., Рачковский С. В.	Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учеб. пособие	М.: Альфа-М, 2008
Л1.3	Ульянов Б. А., Бадеников В. Я., Ликучев В. Г.	Процессы и аппараты химической технологии в примерах и задачах: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.4	Щукина Л. В., Асламов А. А.	Трубопроводы и трубопроводная арматура: учеб. пособие	Ангарск: АнГТУ, 2016
Л1.5	Раскулова Т. В., Фереферов М. Ю., Кузора И. Е., Раскулов М. Ю., Нисковская М. Ю., Черниговская М. А.	Технология переработки жидких и газообразных природных энергоносителей: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2017

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А.	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособие	М.: ООО ТИД Альянс, 2006
Л2.2	Габец С. В., Юнда Ю. Д.	Технологические коммуникации промышленных предприятий: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л2.3	Генкин А. Э.	Оборудование химических заводов: учебник	М.: Высш. шк., 1978
Л2.4	Макаров Ю. И., Генкин А. Э.	Технологическое оборудование химических и нефтегазоперерабатывающих заводов: учебник	М.: Машиностроение, 1976
Л2.5	Рабинович Г. Г., Рябых П. М., Хохряков П. А., Судаков Е. Н.	Расчеты основных процессов и аппаратов нефтепереработки: справочник	М.: Химия, 1979
Л2.6	Сарданашвили А. Г., Львова А. И.	Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа: учеб. пособие	СПб.: "Интеграл", 2008
Л2.7	Кузнецов А. А., Кагерманов С. М., Судаков Е. Н.	Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности: учеб. пособие	Киев: "Интеграл", 2008
Л2.8	Щукина Л. В., Асламов А. А.	Технологические коммуникации в химических производствах: наглядное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2016

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Горохов, В. А. Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 1 : учебник / В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А. Г. Схиртладзе ; под ред. В. А. Горохова. - Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2014. - 589 с. https://znanium.com/catalog/product/446097
Э2	Бобович, Б. Б. Полимерные конструкционные материалы (структура, свойства, применение) : учеб. пособие / Б. Б. Бобович. — Москва : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2014. — 400 с. https://znanium.com/catalog/product/463083
Э3	Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 154 с. https://znanium.com/catalog/product/1043924
Э4	Шайхутдинова, М. К. Расчет ректификационной установки: Учебно-методическое пособие / Шайхутдинова М.К., Дерягина Н.В., Бурюкин Ф.А. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 170 с. https://znanium.com/catalog/product/978768
Э5	Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. https://znanium.com/catalog/product/429195

7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	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 аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Ауд. 111. 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].
8.2	Аудитории для самостоятельной работы. Ауд. 401. 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].

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

Дисциплина “Оборудование нефтеперерабатывающих производств” является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ по дисциплине “Оборудование нефтеперерабатывающих производств”, обучающиеся должны владеть навыками работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и обучающимся; самостоятельное чтение обучающимися учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний на практических занятиях. В течение преподавания дисциплины “Оборудование нефтеперерабатывающих производств” в качестве форм текущей аттестации обучающихся используются опрос по темам, защита индивидуальных расчетных заданий.

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.э.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«___» 06 2019 г.

Подъемно-транспортные механизмы

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144
в том числе:
аудиторные занятия 68
самостоятельная работа 72
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
зачеты 6
курсовые проекты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Недель	16,8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
ктн, доц. каф. МАХП, Горбач П.С. _____

Рецензент(ы):
ктн, 1-ый зам. ген. директора АО «Иркутскниихиммаш», Кузнецов К.А. _____

Рабочая программа дисциплины
Подъемно-транспортные механизмы

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 24.06.2019 № 05/19

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	подготовка специалистов, обладающих знаниями теоретической механики, способных на практике использовать закономерности выигрыша в силе или в скорости для различных механизмов крановых и транспортирующих установок;
1.2	подготовка специалистов, обладающих знаниями поведения конструкционных материалов при различных режимах работы (сопротивление материалов) и способностью применять их на практике при расчёте металлоконструкций грузоподъёмных машин;
1.3	подготовка специалистов, обладающих знаниями основ расчёта гидравлического сопротивления трубопроводов, законов гравитации и способных применить их в расчётах и при выборе соответствующего транспортирующего оборудования без тягового органа.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	усвоение основных понятий и подходов к расчёту крановых механизмов, механизмов транспортирующих устройств, тормозных систем, оптимального выбора силовых агрегатов и элементов трансмиссии машин.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.05
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Механика жидкости и газа
3.1.2	Теория механизмов и машин
3.1.3	Технологические коммуникации в химических производствах
3.1.4	Сопротивление материалов
3.1.5	Теоретическая механика
3.1.6	Машинная инженерная графика
3.1.7	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Конструирование и расчет элементов оборудование отрасли
3.2.2	Технология машиностроения
3.2.3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.4	Монтаж и ремонт технологического оборудования
3.2.5	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)
3.2.6	Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-5: Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**

4.1.1	конструкции, современные направления при проектировании и разработке подъемно–транспортных машин, методы и основы их расчета.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	обоснованно выбрать из широкого спектра видов ПТМ наиболее приемлемый тип подъемно- транспортной машины применительно к условиям и задачам транспортной
4.2.2	уметь грамотно произвести расчет привода подъемно-транспортной машины с максимально возможным использованием стандартных изделий в конструкции привода;
4.2.3	выполнить чертежи проектируемой подъемно-транспортной машины в объеме технического предложения.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	методами определения основных эксплуатационных показателей и характеристик подъемно– транспортных машин.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о подъемно-транспортных машинах						
1.1	История развития подъемно-транспортных машин, основные показатели работы /Тема/						
	Краткие сведения из истории подъёмно-транспортных машин. Основные направления в развитии подъёмно-транспортного машиностроения. Грузоподъёмные машины: классификация, основные параметры, и режимы работы ГПМ. Нагрузки, действующие на ГПМ. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Расчетные нагрузки на грузоподъемные машины. Определение производительности подъемно-транспортных машин. /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Правила и нормы Ростехнадзора. /Ср/	6	16	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Раздел 2. Грузоподъемные машины						
2.1	Детали и узлы грузоподъемных машин /Тема/						

	Крюки и петли. Специальные захваты. Грузозахватные приспособления для сыпучих грузов. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Расчет и подбор грузозахватных приспособлений. /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	1	
	Специальные грузозахватные приспособления. /Ср/	6	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Гибкие элементы полиспасты. Барабаны, блоки и звездочки. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Расчёт усилий для подъёма груза. Расчёт барабана на прочность и определение его размеров. Определение диаметра начальной окружности звёздочки, определение необходимого числа оборотов барабана и звёздочки. /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	1	
	Классификация канатов, маркировка и расчет. /Ср/	6		ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Остановы и тормоза. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Расчет тормозного момента и подбор тормоза /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	1	
	Тепловой расчет тормоза. /Ср/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	

2.2	Приводы грузоподъемных машин. /Тема/						
	Типы приводов грузоподъемных машин. Ручной привод. Электрический привод. гидравлический привод. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Ручной привод, расчётные величины усилий на приводных рукоятках и тяговых цепях. Расчет мощности электрического привода. /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	1	
	Расчет гидравлического привода. /Ср/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
2.3	Расчет крановых механизмов /Тема/						
	Схемы механизмов. Выбор электродвигателя. Нагрузки в механизмах. /Лек/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Расчёт механизма подъёма и передвижения мостового крана. /Пр/	6	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	2	
2.4	Простейшие типы грузоподъемных машин /Тема/						
	Лебедки. Тали. Домкраты. /Лек/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Расчет лебедки. /Пр/	6	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	4	
	Современные типы простейших грузоподъемных машин. /Ср/	6	12	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	

2.5	Основные конструкции грузоподъемных кранов /Тема/						
	Башенные, мостовые, козловые, портальные, кабельные, пневмоколесные и гусеничные краны /Лек/	6	8	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Расчет козлового крана. /Пр/	6	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	4	
	Металлические конструкции грузоподъемных машин. /Ср/	6	18	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э7	0	
	Раздел 3. Транспортирующие машины						
3.1	Машины непрерывного транспорта /Тема/						
	Основные показатели работы машин непрерывного транспорта. Ленточные конвейера. Расчет конвейера. Цепные конвейера. Элеваторы. /Лек/	6	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Расчёт основных параметров транспортирующих машин. /Пр/	6	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э4 Э5 Э6 Э7	4	
	Расчет мощности привода ленточного конвейера. Сопротивления движению цепного конвейера. /Ср/	6	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.2	Транспортирующие машины без тягового органа /Тема/						
	Винтовые транспортеры, пневматические транспортирующие машины. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

	Расчет винтового транспортера. /Пр/	6		ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Гравитационные устройства. Качающиеся конвейеры. Пневматические и гидравлические транспортирующие устройства. Вспомогательные устройства к конвейерам. /Ср/	6	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Расчет мостового электрического крана. /КП/	6	3	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э7	0	
	/Зачёт/	6	1	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Общие сведения о подъемно-транспортных машинах. История и основные направления в развитии подъемно-транспортных машин; (ПК-1, ПК-5)
2. Классификация грузоподъемных машин. Основные параметры работы грузоподъемных машин; (ПК-1, ПК-5)
3. Режимы работы грузоподъемных машин; (ПК-1, ПК-5)
4. Нагрузки, действующие на грузоподъемные машины. (ПК-1, ПК-5)
5. Крюки и петли. Конструкции. Испытания после изготовления. Нормы браковки. Крюковые обоймы; (ПК-1, ПК-5)
6. Специальные захваты. Клещевой, вакуумный захват, конструкции, преимущества и недостатки; (ПК-1, ПК-5)
7. Электромагниты. Конструкция, преимущества и недостатки. Грузоза-хватные приспособления для сыпучих материалов. (ПК-1, ПК-5)
8. Тяговые органы грузоподъемных машин. Расчет на прочность сталь-ных канатов; (ПК-1, ПК-5)
9. Классификация стальных канатов. Сварные и пластинчатые цепи; (ПК-1, ПК-5)
10. Полиспасты, назначение, конструкции. Кратность полиспаста; (ПК-1, ПК-5)
11. Скоростные полиспасты, назначение, конструкция, характеристики; (ПК-1, ПК-5)
12. Барабаны грузоподъемных машин, конструкция, расчет на прочность. Способы крепления конца каната на барабане; (ПК-1, ПК-5)
13. Способы крепления свободного конца каната, свисающего с барабана грузоподъемной машины. Детали грузоподъемных машин: блоки и звездочки, изготовление, расчет. (ПК-1, ПК-5)
14. Остановы, назначение. Конструкция храпового останова, расчет; (ПК-1, ПК-5)
15. Роликовый останов. Конструкция, расчет; (ПК-1, ПК-5)
16. Тормоза, назначение, классификация. Требования к тормозам; (ПК-1, ПК-5)
17. Ленточные тормоза. Конструкции простого, дифференциального и суммирующего ленточного тормозов; (ПК-1, ПК-5)

18.Колодочные тормоза, конструкции. Схемы одноколодочных тормозов в зависимости от способа крепления рычага тормоза к шарниру и определение тормозного усилия для каждой схемы; (ПК-1, ПК-5)
19.Двухколодочный тормоз с длиноходовым электромагнитом. Конструкция, преимущества и недостатки; (ПК-1, ПК-5)
20.Двухколодочный тормоз с короткоходовым электромагнитом. Конструкция, преимущества и недостатки; (ПК-1, ПК-5)
21.Колодочный тормоз с электрогидравлическим приводом. Конструкция, преимущества и недостатки; (ПК-1, ПК-5)
22.Тормоза с осевым усилием. Конструкции. (ПК-1, ПК-5)
23.Приводы грузоподъемных машин. Основные сведения; (ПК-1, ПК-5)
24.Электрический привод грузоподъемных машин. Конструкция, преимущества и недостатки; (ПК-1, ПК-5)
25.Гидравлический привод грузоподъемных машин. Конструкция, преимущества и недостатки; (ПК- 1, ПК-5)
26.Привод грузоподъемных машин от двигателя внутреннего сгорания. Конструкция, преимущества и недостатки. (ПК-1, ПК-5)
27.Конструкция механизма подъема крана. Расчет механизма подъема крана. Определение мощности привода. Тормозного момента; (ПК-1, ПК-5)
28.Конструкция механизма передвижения крана. Расчет механизма передвижения крана. Определение мощности привода. Тормозного момента; (ПК-1, ПК-5)
29.Конструкция поворотного механизма крана. Расчет поворотного механизма крана. Определение мощности привода. Тормозного момента. (ПК-1, ПК-5)
30.Лебедки. Конструкция ручной лебедки; (ПК-1, ПК-5)
31.Лебедки электрореверсивные, многоскоростные лебедки; (ПК-1, ПК-5)
32.Фрикционные лебедки, лебедки шпилевого типа и их конструкции; (ПК-1, ПК-5)
33.Подвесные лебедки - тали, конструкция; (ПК-1, ПК-5)
34.Домкраты. Конструкции реечного, винтового и гидравлического домкратов. (ПК-1, ПК-5)
35.Башенные краны, назначение, классификация. Конструкция башенного крана с неповоротной башней и поворотным оголовком; (ПК-1, ПК-5)
36.Башенные краны. Конструкция башенного крана с поворотной башней и маневренной стрелой; (ПК-1, ПК-5)
37.Металлоконструкции башенных кранов (стрелы, рамы ходовых тележек, порталы); (ПК-1, ПК-5)
38.Механизмы башенных кранов. Конструкции механизмов передвижения, поворотного и подъемного; (ПК-1, ПК-5)
39.Портальные краны, назначения, классификация, конструкция; (ПК-1, ПК-5)
40.Мостовые краны, назначения, классификация, конструкции; (ПК-1, ПК-5)
41.Козловые краны, назначения, классификация, конструкция; (ПК-1, ПК-5)
42.Кабельные краны, назначения, классификация, конструкция; (ПК-1, ПК-5)
43.Пневмоколесные и гусеничные краны, назначения, классификация, конструкции; (ПК-1, ПК-5)
44.Подъемники автомобильные, мачтовые, шахтные, скиповые и их конструкции. (ПК-1, ПК-5)
45.Транспортирующие машины. Общие сведения. Производительность транспортирующих машин; (ПК-1, ПК-5)
46.Ленточный конвейер, назначение, конструкция; (ПК-1, ПК-5)
47.Расчет ленточного конвейера; (ПК-1, ПК-5)
48.Пластинчатый конвейер, назначение, конструкция; (ПК-1, ПК-5)
49.Скребковый конвейер, назначение, конструкция; (ПК-1, ПК-5)
50.Элеваторы, назначение, конструкция. Расчет ковшового элеватора. (ПК-1, ПК-5)
51.Винтовой конвейер, назначение, конструкция, расчет мощности на валу; (ПК-1, ПК-5)
52.Пневматические транспортирующие устройства. Конструкции, назначение; (ПК-1, ПК-5)

6.2. Темы письменных работ

Тема курсового проекта: "Расчет мостового электрического крана"

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Вопросы к коллоквиумам, собеседование, тестирование, вопросы к зачету.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Александров М. П.	Подъемно-транспортные машины: учебник	М.: Высш. шк., 1985
Л1.2	Полосин М. Д.	Устройство и эксплуатация подъемно-транспортных и строительных машин: учебник	М.: Академия, 1999
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Добронравов С. С., Добронравов М. С.	Строительные машины и оборудование: справочник	М.: Высш. шк., 2006
Л2.2	Казак С. А.	Курсовое проектирование грузоподъемных машин: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1989
Л2.3	Александров М. П.	Подъемно-транспортные машины: атлас конструкций	Ангарск: АТИ, 1999
Л2.4	Габец С. В., Асламов А. А.	Подъемно-транспортные машины определение основных параметров и расчет: метод. указ. к курсовому проектированию по дисциплине "Подъемно - транспортные машины"	Ангарск: АГТА, 2010
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Киселев, В. А. Грузоподъемные машины и машины безрельсового транспорта [Электронный ресурс] : Учебное пособие по курсовому проектированию / В. А. Киселев, В. П. Захарцев. - Москва : МГАВТ, 2007. - 130 с. : 62 ил., 11 прилож. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/403596		
Э2	Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. ПБ 10-382-00 / под ред. Л. В. Покрасиной. - М. : ПИО ОБТ, 2001. - 266 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1026776		
Э3	Кузнецов, Е. С. Специальные грузоподъемные машины. Книга 2. Грузоподъемные манипуляторы. Специальные полиспастные подвесы и траверсы. Специальные лебедки : учебное пособие в 9 кн. / Е. С. Кузнецов, К. Д. Никитин, А. Н. Орлов ; под ред. проф. К. Д. Никитина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 280 с. - (Сер. Подъемно-транспортная техника / под общ. ред. А. В. Вершинского). - ISBN 978-5-7638-2338-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/442607		
Э4	Рачков, Е. В. Машины непрерывного транспорта : учебное пособие / Е. В. Рачков. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 164 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/503072		
Э5	Рачков, Е. В. Машины непрерывного транспорта : учебное пособие / Е. В. Рачков. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2013. - 80 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/447652		
Э6	Конвейеры : справочник / Р.Л. Зенков [и др.] ; под. ред. Ю.А. Пертен. - Л. : Машиностроение, 1984. - 367 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1026656		
Э7	Суколенов, А.Е. Подъемно-транспортные машины и механизация перегрузочных работ : учебник / А.Е. Суколенов, Ю.Г. Артюхин. - М. : Транспорт, 1972. - 312 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1026682		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	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	Ауд. 209. 665835, Иркутская область, г. Ангарск, квартал 85а, д. 5. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: проектор – 1 шт.; экран передвижной – 1 шт.; портативный компьютер – 1 шт.; интерактивная доска – 1 шт. Специализированная мебель: парты – 16 шт. на 2 посадочных места. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].
8.2	Читальный зал. Аудитории для самостоятельной работы. Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер. Зал электронной информации 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «Консультант Плюс».

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

Дисциплина «Подъемно–транспортные механизмы» является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использовании мультимедийного презентационного оборудования, содержащим запись схем канатно–блочных систем, рисунков и формул. При выполнении практических работ по подъемно–транспортным механизмам, обучающиеся должны изучить основные методы расчета, получить навыки работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения самостоятельной работы. В течение преподавания дисциплины «Подъемно–транспортные механизмы» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы, как проведение коллоквиумов, собеседование и тестирование.

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

«___» _____ 2019 г.

Промышленный дизайн

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144
в том числе:
аудиторные занятия 68
самостоятельная работа 72
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
зачеты 6
курсовые проекты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Недель	16,8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
ктн, доц. каф. МАХП, Асламов А.А. _____

Рецензент(ы):
ктн, заместитель генерального директора по исследованиям и разработкам АО «Иркутскниихиммаш», Трутаев С.Ю. _____

Рабочая программа дисциплины
Промышленный дизайн

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 24.06.2019 № 05/19

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	приобретение студентами знаний в области дизайна и истории его развития и изучение современного дизайна как основы создания художественного объекта прикладного или промышленного назначения, производимого в современном мире.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	изучить современные способы создания художественно-промышленного продукта различного назначения, обладающего функциональной целесообразностью, эстетической ценностью и новизной, то есть современным дизайном;
2.2	изучить стилевые особенности при создании единичного изделия или композиционного ансамбля.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.05
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Компьютерные технологии в машиностроении
3.1.2	Машинная инженерная графика
3.1.3	Новые конструкционные материалы
3.1.4	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.5	Материаловедение
3.1.6	Сопротивление материалов
3.1.7	Теория механизмов и машин
3.1.8	Технология конструкционных материалов
3.1.9	Теоретическая механика
3.1.10	Информационные технологии
3.1.11	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Конструирование и расчет элементов оборудование отрасли
3.2.2	Технология машиностроения
3.2.3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.4	Оборудование нефтеперерабатывающих производств
3.2.5	Техническая эстетика
3.2.6	Надежность химического оборудования
3.2.7	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.8	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)
3.2.9	Преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-5: Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	содержание дизайна и историю его развития;
4.1.2	основные составляющие дизайна;
4.1.3	связь материаловедческой и технологической базы с развитием дизайна;
4.1.4	роль дизайна в современной цивилизации;
4.1.5	технику дизайна, роль композиции, формообразования, цветовой палитры, фактуры материала при создании современной художественно-промышленной продукции;
4.1.6	современный дизайн как основу создания художественного объекта прикладного или промышленного назначения, производимого в современном мире.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	создавать художественно-промышленный продукт различного назначения, обладающий функциональной целесообразностью, эстетической ценностью и новизной, то есть современным дизайном;
4.2.2	соблюдать стилевые особенности при создании единичного изделия или композиционного ансамбля;
4.2.3	разрабатывать оригинальный дизайн проектируемого изделия и осуществлять его на практике;
4.2.4	моделировать проектируемые изделия, используя законы формообразования;
4.2.5	использовать арсенал художественных средств для повышения эстетической ценности художественного изделия.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	методами, обеспечивающими единство трех основных составляющих современного дизайна, обеспечивающих конкурентоспособность и востребованность готового изделия.

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. История и теория дизайна						
1.1	Основные термины и определения /Тема/						
	Генезис дизайна. Определение промышленного дизайна. Виды дизайна. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Дизайн и общество. Характеристика функций дизайна. /Ср/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Этапы развития промышленного дизайна /Тема/						
	Изобретения доиндустриальных цивилизаций. Конструирование машин в эпоху Возраждения. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Дизайн в индустриальном машином производстве. Роль промышленных выставок в становлении и развитии дизайна. /Ср/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Теории дизайна и формообразования в XIX веке /Тема/						
	Эстетика Дж. Рёскина: противоречие техники и искусства. Практическая эстетика Г. Земпера. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Теоретик машиностроения Ф. Рёло. Эстетика промышленной вещи У. Морриса и стиль модерн. /Ср/	6	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Первые школы промышленного дизайна /Тема/						
	Производственный союз Веркбунд и Баухауз. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Производственное искусство в Советской России. ВХУТЕМАС. /Ср/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.5	Современный промышленный дизайн /Тема/						
	Миниатюризапция изделий. Бестелесный дизайн. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Определение технологии производства современных промышленных изделий. Анализ качества современных промышленных изделий. /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
	Интернет и "виртуальная" реальность. /Ср/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Методы промышленного дизайна						

2.1	Формообразование промышленного изделия /Тема/						
	Стили в дизайне. Функциональные характеристики формы промышленного изделия. Эргономика и антропометрия. Влияние конструкции на форму. Технологичность формы. Бионические принципы формообразования. /Лек/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Эскизная проработка формы изделия, его функционального назначения и эргономики. /Пр/	6	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	3	
	Формообразование промышленного изделия. Модель процесса конструирования, показывающая ступени создания изделия. /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	3	
	Разработка комплекса функциональных условий (КФУ) для проектируемого изделия. Разработка 3D модели изделия, проработка формы и конструкции. /Пр/	6	8	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
	Проектирование пресс-форм. Разработка 3D модели изделия, проработка формы и конструкции. /Ср/	6	10	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Методы композиции и колористики в дизайне /Тема/						
	Категории композиции. Свойства композиции. Средства композиции. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Особенности колористики в промышленном дизайне. /Ср/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Методы дизайн проектирования /Тема/						

	Системный подход в дизайн проектировании. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Методика дизайн-проектирования промышленного изделия. /Ср/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	Анализ качества дизайна /Тема/						
	Этапы анализа дизайна промышленного изделия. Органолептический анализ (анализ восприятия изделий). /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Метод экспертных оценок. Классификация изделий. Классы промышленных изделий. /Ср/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. Элементы инженерного обеспечения промышленного дизайна						
3.1	Методология конструирования /Тема/						
	Стадии жизненного цикла и этапы проектирования изделия. Разработка компоновочно -кинематической схемы устройств. Управление автоматизированными устройствами. Конструирование деталей и узлов. Размерный анализ конструкции. /Лек/	6	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Разработка эскиза изделия. /Ср/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Технологические процессы получения заготовок и изготовления деталей машин /Тема/						

	Технологические процессы литья. Технологические процессы обработки металлов давлением. Резка металлов. Изготовление деталей из пластмасс. Обработка заготовок деталей машин. Технологические процессы электрофизических и электрохимических методов обработки. Финишная обработка поверхностей. Основы проектирования технологических процессов изготовления деталей. Технологичность конструкции. /Лек/	6	8	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Разработка 3D модели изделия, проработка формы и конструкции. /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	
	Определение материалов и технологии для изготовления изделия при серийном производстве. Разработка основных частей корпуса изделия. /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	
	Разработка конструкторской документации корпуса изделия для серийного производства методом литья под давлением на термопластавтоматах. /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	
	Выбор технологии производства изделия. Разработка 3D модели изделия, проработка формы и конструкции. Разработка основных частей корпуса изделия. Разработка конструкторской документации корпуса изделия. /Ср/	6	24	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

	Разработка 3D модели корпуса аппарата /КП/	6	3	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	/Зачёт/	6	1	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Понятие художественного конструирования; (ПК-1, ПК-5)
2. Основные виды дизайна; (ПК-1, ПК-5)
3. Графический дизайн. Задачи, решаемые графическим дизайном. Основные продукты графического дизайна. Виды графического дизайна; (ПК-1, ПК-5)
4. Промышленный дизайн. Цель, задачи и объекты промышленного дизайна; (ПК-1, ПК-5)
5. Дизайн среды. Формирование теории средового дизайна; (ПК-1, ПК-5)
6. Протодизайн и технологии. (ПК-1, ПК-5)
7. История развития дизайна; (ПК-1, ПК-5)
8. Первые школы промышленного дизайна; (ПК-1, ПК-5)
9. Массовое производство и мануфактуры. Всемирные выставки. Хрустальный дворец Дж. Пакстона; (ПК-1, ПК-5)
10. Объединенные мастерские художников в Мюнхене. Деятельность Петера Беренса; (ПК-1, ПК-5)
11. Функционализм и геометризация формы; (ПК-1, ПК-5)
12. Компания «AEG» и ее продукция. Глазго – центр судостроения. Конструктивные идеи судостроения; (ПК-1, ПК-5)
13. Создание Г. Мутезиусом немецкого «Веркбунда»; (ПК-1, ПК-5)
14. Полный жизненный цикл изделия; (ПК-1, ПК-5)
15. Оптимизация разработки продукта с помощью современных технологий (быстрое прототипирование, тестирование с помощью технологии виртуальной и дополненной реальности); (ПК-1, ПК-5)
16. Взаимосвязь уникальности продукта (ориентированность на пользователя) и роста спроса, выявление потребностей потребителей. (ПК-1, ПК-5)
17. Функциональные характеристики формы, эргономика и антропометрия. (ПК-1, ПК-5)
18. Требования для организации серийного производства; (ПК-1, ПК-5)
19. Аутсорсинг в промышленном дизайне; (ПК-1, ПК-5)
20. Этапы работ промышленного дизайнера; (ПК-1, ПК-5)
21. Технический инструментарий для разработки промышленного дизайна изделия; (ПК-1, ПК-5)
22. Сегменты рынка промышленного дизайна в разных странах. (ПК-1, ПК-5)
23. Технологичность формы и конструкции проектируемого изделия; (ПК-1, ПК-5)
24. Взаимосвязь промышленного дизайна с этапами проектирования и производства продукта; (ПК-1, ПК-5)
25. Правила и нормы охраны труда и безопасности жизнедеятельности на производстве; (ПК-1, ПК-5)
26. Методы рационального выбора материалов, оборудования, инструмента, других средств технологического оснащения для производства промышленных изделий; (ПК-1, ПК-5)
27. Методы определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы вертикальных и горизонтальных термопластавтоматов; (ПК-1, ПК-5)
28. Методы разработки пресс-форм для литья в термопластавтоматах; (ПК-1, ПК-5)
29. Методы анализа экономической целесообразности и эффективности при выборе материала и

проектирования формы изделия (снижение затрат на оборудование и производство). (ПК-1, ПК-5) 30. Методы анализа причин возникновения дефектов и брака выпускаемой продукции и разработки мероприятий по их предупреждению; (ПК-1, ПК-5) 31. Методы разработки технической документации, технологической последовательности операций на производстве; (ПК-1, ПК-5) 32. Методы определения удобства эксплуатации продукта, обслуживания, внешнего качества продукта; (ПК-1, ПК-5)
6.2. Темы письменных работ
Тема курсового проекта: Разработка 3D модели корпуса аппарата
6.3. Фонд оценочных средств
Прилагается.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Вопросы к коллоквиумам, собеседование, тестирование, вопросы к зачету.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Схиртладзе А. Г.	Технологические процессы в машиностроении: учебник	М.: Высш. шк., 2007
Л1.2	Глинкин В. А.	Промышленная эстетика на машиностроительных предприятиях	Л.: Машиностроение, 1983

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Худобин Л. В., Гурьянихин В. Ф., Берзин В. Р.	Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие	М.: Машиностроение, 1989
Л2.2	Погорелов В.	AutoCAD: трехмерное моделирование и дизайн	СПб.: БХВ-Петербург, 2004
Л2.3	Романычева Э. Т.	Инженерная и компьютерная графика	М.: Высш. шк., 1996
Л2.4	Горбацевич А. Ф., Шкред В. А.	Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие	Минск: Вышэйш. шк., 1983
Л2.5	Вальков К. И., Дралин Б. И., Клементьев В. Ю., Чукова М. Н., Вальков К. И.	Начертательная геометрия. Инженерная и машинная графика: учебник	М.: Высш. шк., 1997
Л2.6	Чекмарев А. А.	Инженерная графика (машиностроительное черчение): учебник	М.: ИНФРА-М, 2009
Л2.7	Лазарев Е. Н.	Дизайн машин	Л.: Машиностроение, 1988
Л2.8	Амиров Ю. Д.	Технологичность конструкции изделия: справочник	М.: Машиностроение, 1990
Л2.9	Эйчис А. П.	Покрытия и техническая эстетика	Киев: Техніка, 1971

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Коротеева, Л. И. Основы художественного конструирования: Учебник / Коротеева Л.И., Яскин А.П. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5 -16-009881-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/460731
Э2	Гончаров, П. Э. Техническая эстетика и эргономика при проектировании машин и оборудования: Учебное пособие / Гончаров П.Э., Лукина И.К., Драпалюк М.В. - Воронеж:ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 70 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/858553
Э3	Смирнова, Л. Э. История и теория дизайна/СмирноваЛ.Э. - Краснояр.: СФУ, 2014. - 224 с.: ISBN 978-5-7638-3096-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/550383
Э4	Трошина, Г. В. Моделирование сложных поверхностей : учебное пособие / Г. В. Трошина. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 91 с. - ISBN 978-5-7782-2584-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/548066
Э5	Скворцов, В. Ф. Основы технологии машиностроения: Учебное пособие / Скворцов В.Ф. - 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 330 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5 -16-010901-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/505001

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	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Ansys Discovery Live Student [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	ANSYS Academic Teaching CFD [Договор № 643-2013-ОИ от 09.07.2013]
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	Ауд. 201, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор – 15 шт.; системный блок – 15 шт. Специализированная мебель: учебные столы со скамьей - 12 шт.; компьютерные столы - 15 шт. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года], Scilab v.6.1.0 [Стандартная общественная лицензия GPL], Mathcad Education - University Edition [Service Contract № 9R2271878], Ansys Discovery Live Student [Универсальная общественная лицензия GNU GPL], ANSYS Academic Teaching CFD [Договор № 643-2013-ОИ от 09.07.2013].

8.2	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].

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

Дисциплина «Промышленный дизайн» является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ обучающиеся должны изучить основные методы дизайнерского мышления, получить навыки работы с формой и цветом. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения практических работ, активное использование графических построений, использование интернет-ресурсов с целью информационного обеспечения предметной области. При условии положительной защиты по формам текущей аттестации студенты допускаются к сдаче зачета.

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
«__» _____ 2019 г.

Механика жидкости и газа

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному 180
в том числе:
аудиторные занятия 85
самостоятельная работа 68
часов на контроль 27

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
Практические	51	51	51	51
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	68	68	68	68
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

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

Рецензент(ы):
ктн, зам. зав. научно-исследовательским и конструкторским отделом оборудования для химической, нефтехимической, нефтегазоперерабатывающей и других отраслей промышленности АО «Иркутскниихиммаш», Барабанова Л.П. _____

Рабочая программа дисциплины
Механика жидкости и газа

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 24.06.2019 № 05/19

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Подготовка обучающихся обладающих: знаниями основных законов механики жидкости и газа; знаниями закономерностей превращения механической энергии в гидравлическую и обратно; знаниями методов расчета трубопроводов, работы насосов на сеть.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	Усвоение основных понятий и законов гидравлики, изучение конструкций и работы гидравлических машин и применение полученных знаний для решения конкретных задач химической технологии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.06
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Физика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Машины и аппараты химических производств
3.2.2	Процессы и аппараты химической технологии

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-2: Умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	конструкции гидравлических машин, применяемых в химической технологии и основы их расчета.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	применять стандартные методы расчета при гидравлическом анализе работы гидравлических систем насосных установок, обоснованно выбирать из широкого спектра видов гидравлических машин наиболее приемлемый тип гидромашины применительно к конкретным условиям;
4.2.2	определять основные параметры насосов и выполнять гидравлический расчет сложных трубопроводов.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	методами определения основных эксплуатационных характеристик гидромашин;
4.3.2	способами регулирования работы гидромашин.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**
	Раздел 1. Введение. Основные понятия механики жидкости и газа.						

1.1	Основные физические свойства жидкостей и газов. Приборы для измерения давления. Системы единиц измерения физических величин жидкостей и газов. /Тема/						
	Основные физические свойства жидкостей и газов. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Определение основных физических свойств жидкостей и газов. /Пр/	5	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Приборы для измерения давления. Системы единиц измерения физических величин жидкостей и газов. /Ср/	5	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Раздел 2. Гидростатика. Гидростатические машины.						
2.1	Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. /Тема/						
	Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
2.2	Основное уравнение гидростатики и его практическое применение. Закон Паскаля.Геометрическая и энергетическая интерпретация основного уравнения гидростатики. /Тема/						
	Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.Геометрическая и энергетическая интерпретация основного уравнения гидростатики. /Лек/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	

	Применение уравнения Паскаля в расчетах. /Пр/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Практическое приложение основного уравнения гидростатики. /Ср/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
2.3	Принцип сообщающихся сосудов. Гидравлический пресс. /Тема/						
	Принцип сообщающихся сосудов. Гидравлический пресс. /Лек/	5	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Расчет гидравлических машин. /Пр/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Раздел 3. Гидродинамика. Основные характеристики движения жидкостей и газов.						
3.1	Скорость и расход жидкости и газа. Установившийся и неустановившийся потоки. Уравнение неразрывности потока. Гидравлический радиус и эквивалентный диаметр. /Тема/						
	Скорость и расход жидкости и газа. Установившийся и неустановившийся потоки. Уравнение неразрывности потока. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Определение максимальной осевой скорости потока. Объемного и массового расхода жидкости. /Пр/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Гидравлический радиус и эквивалентный диаметр. /Ср/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	

3.2	Уравнения движения жидкости и газа. Режимы движения потока. Критическая скорость /Тема/						
	Уравнения движения жидкости и газа. Режимы движения потока. Критическая скорость /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Определения режима течения жидкости в прямых трубах и изогнутых каналах. /Пр/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	4	
	Раздел 4. Уравнения гидродинамики и их практическое приложение.						
4.1	Дифференциальные уравнения движения Эйлера для идеальной и реальной жидкостей. /Тема/						
	Дифференциальные уравнения движения Эйлера для идеальной жидкости. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.2	Уравнения Бернулли для потока жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Пьезометрический и гидравлический уклоны. Применение уравнения Бернулли в дроссельных приборах. /Тема/						
	Уравнения Бернулли для потока жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Практическое применение уравнения Бернулли. Определение времени истечения жидкости из отверстия в резервуаре при постоянном и переменном напоре. /Пр/	5	5	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	4	

	Определение скорости и расходов жидкости с помощью дроссельных приборов (мерная диафрагма, труба Вентури). Пьезометрический и гидравлический уклоны. Применение уравнения Бернулли в дроссельных приборах. /Ср/	5	15	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.3	Дифференциальное уравнение движения Навье-Стокса. /Тема/						
	Дифференциальное уравнение движения Навье-Стокса. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Раздел 5. Основы теории подобия и анализа размерностей.						
5.1	Условия и теоремы подобия. Подобное преобразование дифференциальных уравнений. Критерии гидродинамического подобия. /Тема/						
	Условия и теоремы подобия. Подобное преобразование дифференциальных уравнений. Критерии гидродинамического подобия. /Лек/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Расчет теоретического времени осаждения твердых частиц. /Пр/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	4	
5.2	Сущность математического моделирования. Основные принципы метода анализа размерностей. /Тема/						
	Сущность математического моделирования. Основные принципы метода анализа размерностей. /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	

	Определение полного гидродинамического подобия натуры и модели. /Пр/	5	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	4	
	Определение геометрических размеров модели промышленного аппарата. /Ср/	5	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Раздел 6. Гидравлическое сопротивление в трубопроводах. Гидравлический удар.						
6.1	Потери напора на трение и местные сопротивления. Виды местных сопротивлений. Коэффициенты трения и местных сопротивлений. Абсолютная и относительная шероховатость труб. /Тема/						
	Потери напора на трение и местные сопротивления. Виды местных сопротивлений. Коэффициенты трения и местных сопротивлений. Абсолютная и относительная шероховатость труб. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Определение потерь напора и потерь давления. /Пр/	5	8	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	2	
	Расчет гидравлического сопротивления трубопроводов. Определение коэффициента трения. /Ср/	5	10	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
6.2	Уравнение Дарси Вейсбаха. Уравнение Пуазейля. Изменение давления во времени при гидравлическом ударе. /Тема/						

	Уравнение Дарси Вейсбаха. Уравнение Пуазейля. Изменение давления во времени при гидравлическом ударе. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Раздел 7. Гидравлические машины. Общие сведения. Работа насосов на сеть.						
7.1	Классификация гидромашин. Основные параметры насосов. Напор насоса. Высота всасывания. /Тема/						
	Классификация гидромашин. Основные параметры насосов. Напор насоса. Высота всасывания. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Конструкции насосов. Выбор насоса. Расчет требуемого напора системы. Последовательное и параллельное соединение насосов. Допустимая высота всасывания. /Ср/	5	12	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
7.2	Работа центробежного насоса на сеть. Подача поршневых насосов. Графики подачи. Индикаторная диаграмма. Мощность и кпд насоса. Режим работы насосной установки. Роторные насосы. /Тема/						
	Работа центробежного насоса на сеть. Подача поршневых насосов. Графики подачи. Индикаторная диаграмма. Мощность и кпд насоса. Режим работы насосной установки. Роторные насосы. /Лек/	5	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Определение гидравлических сопротивлений при перекачивании жидкости. /Пр/	5	8	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1	0	

	Расчет насоса /Ср/	5	13	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
	Расчет насоса /КР/	5	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 3 Э1	0	
	/Экзамен/	5	25	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Классификация основных процессов химической технологии (ПК-1);
2. Капельная и упругая жидкости (ПК-1);
3. Понятие реальной и идеальной жидкости (ПК-1);
4. Основные физические свойства жидкостей и газов (плотность, вязкость, поверхностное натяжение, давление). Системы единиц измерения физических величин жидкостей и газов (ПК-1);
5. Абсолютное и манометрическое давление. Вакуум. Приборы для измерения давления (ПК-1).
6. Гидростатическое давление и его свойства (ПК-1);
7. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера (ПК-1);
8. Основное уравнение гидростатики и его практическое применение (ПК-1);
9. Уравнение Паскаля (ПК-1);
10. Геометрическая и энергетическая интерпретация основного уравнения гидростатики (ПК-1);
11. Принцип сообщающихся сосудов. Гидравлический пресс (ПК-1).
12. Закон Архимеда. Плавание тел (ПК-1).
13. Скорость и расход жидкости и газа (ПК-1);
14. Установившийся и неустановившийся потоки. Уравнение неразрывности потока (ПК-1);
15. Гидравлический радиус и эквивалентный диаметр (ПК-1);
16. Уравнения движения жидкости и газа. Режимы движения потока. Критическая скорость (ПК-1).
17. Дифференциальные уравнения движения Эйлера для идеальной и реальной жидкостей (ПК-1);
18. Уравнение Бернулли (ПК-1);
19. Практическое приложение уравнения Бернулли (ПК-1);
20. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса (ПК-1);
21. Уравнения расхода (ПК-1);
22. Дифференциальные уравнения движения реальной жидкости (уравнения Навье-Стокса) (ПК-1);
23. Условия и теоремы подобия (ПК-1, ПК-2);
24. Подобное преобразование дифференциальных уравнений (ПК-1);
25. Критерии гидродинамического подобия. Сущность математического моделирования (ПК-2);
26. Основные принципы метода анализа размерностей (ПК-2).
27. Потер напора на трение и местные сопротивления (ПК-1);
28. Виды местных сопротивлений (ПК-1);
29. Коэффициенты трения и местных сопротивлений (ПК-1);
30. Абсолютная и относительная шероховатость труб (ПК-1);
31. Уравнение Дарси-Вейсбаха (ПК-1);

32. Уравнение Пуазейля (ПК-1);
33. Гидравлический удар. Изменение давления во времени при гидравлическом ударе (ПК-1).
34. Классификация гидромашин (ПК-1);
35. Основные параметры насосов (ПК-1);
36. Напор насоса. Высота всасывания (ПК-1);
37. Центробежные насосы. Принцип действия и типы насосов (ПК-1);
38. Работа центробежного насоса на сеть (ПК-1);
39. Поршневые насосы. Принцип действия и типы насосов (ПК-1);
40. Подача поршневых насосов. Графики подачи. Индикаторная диаграмма. Мощность и кпд насоса (ПК-1);
41. Режим работы насосной установки (ПК-1);
42. Роторные насосы (ПК-1).

6.2. Темы письменных работ

Тема курсовой работы:"Расчет насоса".

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к коллоквиумам,экзаменационные билеты, контрольные задания,тесты, курсовая работа.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лапшев Н. Н.	Гидравлика: учебник	М.: Академия, 2007
Л1.2	Руденко М. Г.	Механика жидкости и газа: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Технологические машины и оборудование" и "Химическая технология"	Ангарск: АнГТУ, 2017

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Щербин С. А., Семенов И. А., Щербина Н. А.	Основы гидравлики: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2009
Л2.2	Гукасов Н. А.	Механика жидкости и газа: учеб. пособие	М.: Недра, 1996
Л2.3	Стесин С. П.	Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие	М.: Академия, 2008
Л2.4	Кудинов В. А., Карташов Э. М.	Гидравлика: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2008

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А.	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособие	М.: ООО ТИД Альянс, 2006
Л3.2	Рыбалко Л. И., Щукина Л. В., Подоплелов Е. В.	Программа, примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2007
Л3.3	Комаров В. А., Рыбалко Л. И.	Гидравлика и гидравлические машины: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2010

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика): Учебник / А.Д. Гиргидов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 704 с.: ил.; . - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009473-1. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/443613
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	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	Ауд. 110, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка по изучению гидродинамики псевдоожиженных слоев – 1 шт.; лабораторная установка по изучению насыпной и истинной плотности дисперсных материалов и выявление свойств, необходимых для сортировки частиц – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию процесса неизотермического перемешивания – 1 шт.; лабораторная установка по изучению различных конструкций теплообменников – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию теплообмена при течении жидкости в трубах – 1 шт.; лабораторная установка “Влияние размера дробящих шаров на производительность барабанной мельницы” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения консольного вала” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения вала с одной сосредоточенной массой и осевой силой” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение коэффициента бокового давления сальникового уплотнения” – 1 шт.; мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс (2 шт.) аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 9 шт.; скамья студенческая двухместная – 9 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].
8.2	Ауд. 111. 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].

8.3	Ауд. 401. 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].

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

Дисциплина “Механика жидкости и газа” является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ по дисциплине “Механика жидкости и газа”, обучающиеся должны изучить основные методы расчета насосных установок, получить навыки работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и обучающимся; самостоятельное чтение обучающимися учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения курсовой работы. В течение преподавания дисциплины “Механика жидкости и газа” в качестве форм текущей аттестации обучающихся используются такие формы, как собеседование, коллоквиумы и тестирование.

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
«__» _____ 2019 г.

Компьютерные технологии в машиностроении

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному 180
в том числе:
аудиторные занятия 85
самостоятельная работа 68
часов на контроль 27

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
Практические	51	51	51	51
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	68	68	68	68
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):
ктн, доц. каф. МАХП, Асламов А.А. _____

Рецензент(ы):
ктн, заместитель генерального директора по исследованиям и разработкам АО «Иркутскниихиммаш», Трутаев С.Ю. _____

Рабочая программа дисциплины
Компьютерные технологии в машиностроении

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 24.06.2019 № 05/19

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование систематических знаний в области компьютеризации при выполнении технологических задач в машиностроении.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	изучение специфики обработки информации в среде прикладных программ универсального назначения;
2.2	изучение особенностей оформления технологической документации с использованием информационных технологий;
2.3	формирование умения использовать современные информационные технологии;
2.4	формирование умения обрабатывать результаты экспериментальных исследований с помощью прикладного программного обеспечения;
2.5	формирование навыков проведения расчетов и визуализации результатов математического моделирования на персональном компьютере в системе MathCAD, Scilab;
2.6	формирование навыков графического оформления документов с помощью пакета NanoCad.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.06
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Машинная инженерная графика
3.1.2	Высшая математика
3.1.3	Информационные технологии
3.1.4	Математические методы оптимизации
3.1.5	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Конструирование и расчет элементов оборудование отрасли
3.2.2	Оборудование нефтеперерабатывающих производств
3.2.3	Технология машиностроения
3.2.4	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)
3.2.7	Преддипломная практика
3.2.8	Компьютерное проектирование оборудования отрасли
3.2.9	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная)
3.2.10	Проектирование энерго- и ресурсосберегающих производств
3.2.11	Промышленный дизайн
3.2.12	Техническая эстетика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-2: Умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	возможности и способы использования современной компьютерной техники,
4.1.2	способы анализа, обработки, систематизации информации в профессиональной сфере;
4.1.3	основные этапы и составные части конструкторско-технологических работ;
4.1.4	основы математического обеспечения эксперимента;
4.1.5	последовательность создания конструкторской документации;
4.1.6	принцип действия и устройство проектируемых изделий.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	применять теоретические знания при решении практических задач проектирования;
4.2.2	использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения;
4.2.3	подготавливать технические задания для реализации проектных решений;
4.2.4	составлять описания проектируемых изделий с обоснованием принятых технических решений;
4.2.5	провести математическую обработку экспериментальных данных.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	навыками документального обоснования принимаемых технических решений;
4.3.2	навыками разработки технологической документации;
4.3.3	навыками разработки методических и нормативных документов, отчетов, публикаций по результатам исследований;
4.3.4	навыками оформления технологических процессов в машиностроении.

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 компьютерные технологии в машиностроении						
1.1	Использование специализированных программных пакетов при проектировании технологического оборудования /Тема/						
	Общие сведения об изучаемой дисциплине. Способы обработки научных исследований и современных технологических процессов. Математизация научных исследований. Основы проектирования технологического оборудования. /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Современные пакеты автоматизированного проектирования технологического оборудования. /Ср/	5	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

	Раздел 2. Методика работы с пакетом MathCAD, Scilab						
2.1	Основы работы в системе MathCAD, Scilab /Тема/						
	Основы работы в системе MathCAD, Scilab : основные понятия, определение переменных, ввод текста, организация циклических вычислений, построение графиков, сохранение файлов и выход из программы. /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Графический интерфейс программы. Панели инструментов. Набор математических выражений. /Пр/	5	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Уравнения и вычисления: определение переменных и функций, вычисление выражений, копирование числовых результатов, управление вычислениями, сообщения об ошибках, имена, предопределенные переменные. /Ср/	5	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.2	Операторы и встроенные функции /Тема/						
	Операторы и встроенные функции: список операторов, операторы вычисления сумм и произведений, производные, интегралы, операторы пользователя, вставка встроенных функций, трансцендентные функции. /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Использование встроенных операторов и функций. /Пр/	5	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

	Статистические функции: функция построения гистограмм, случайные числа, функции интерполяции, функции регрессии, функции сглаживания. /Ср/	5	8	ПК-2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.3	Решение уравнений /Тема/						
	Решение уравнений: решение одного уравнения, решение системы уравнений, поиск корней полиномов. /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Решение уравнений. Нахождение корней полинома. /Пр/	5	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Построение графиков: создание графика, вывод функций на график, графическое представление вектора, размещение нескольких графиков на чертеже, форматирование осей, установка значений формата по умолчанию, оформление полярного графика, создание графиков поверхностей, создание карты уровней, изменение масштабов линий уровня. /Ср/	5	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.4	Использование пакета MathCAD, Scilab при проведении исследований и проектирования технологического оборудования /Тема/						
	Моделирование гидромеханического оборудования. /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

	Моделирование трубопровода для перекачивания жидкости. Расчет оптимального диаметра трубопровода исходя из экономических критериев оптимальности. /Пр/	5	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э6 Э7	2	
	Расчет оптимального диаметра трубопровода исходя из экономических критериев оптимальности. /Ср/	5	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Моделирование теплообменной техники. /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Моделирование кожухотрубчатого теплообменного аппарата. Выбор оптимального теплообменного аппарата. /Пр/	5	5	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э4 Э5 Э6 Э7	2	
	Выбор оптимального теплообменного аппарата. /Ср/	5	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Моделирование массообменного оборудования. /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Моделирование ректификационной колонны. Нахождение оптимального флегмового числа. /Пр/	5	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э6 Э7	2	
	Нахождение оптимального флегмового числа. /Ср/	5	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 3. Использование специализированных графических пакетов при создании технологической документации						
3.1	Виды конструкторско-технологической документации. /Тема/						

	Основные виды конструкторско-технологической документации. Способы разработки и оформления документации. /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Быстрый старт. Создание первого чертежа, его оформление. Черчение в масштабе за счет использования видов. /Пр/	5	4	ПК-2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	2	
	ЕСКД. Правила оформления документации. /Ср/	5	4	ПК-2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Использование пакета NanoCAD в конструкторско-технологической деятельности. /Тема/						
	Общие сведения о системе. Основные элементы интерфейса и основные приёмы работы. Виды документов. /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Работа в системе 3D моделирование. Создание детали корпус. /Пр/	5	4	ПК-2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	2	
	Создание сборочных чертежей. /Пр/	5	6	ПК-2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	4	
	Создание единого документа технологического процесса: ЗО-модель, плоскостной чертеж, спецификация, сопроводительная документация и т.п. /Пр/	5	10	ПК-2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	4	
	Условия графического представления деталей. Плоскостное и 3D моделирование. /Ср/	5	10	ПК-2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Моделирование кожухотрубчатого теплообменного аппарата. /КР/	5	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

	/Экзамен/	5	25	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Основные этапы жизненного цикла изделия. (ПК-2)
2. Моделирование методом конечных элементов. (ПК-2)
3. Основы технологии CAD, CAM и CAE. (ПК-2)
4. Основы параметрического и геометрического моделирования. (ПК-2)
5. Цифровая копия изделия. (ПК-2)
6. Главные этапы дискретного производства. (ПК-2)
7. Система конструктивных данных об изделии. (ПК-2)
8. Текстовые процессоры. (ПК-2)
9. Электронные таблицы. (ПК-2)
10. Принципы, средства и возможности машинной графики. (ПК-2)
11. Средства программирования, инструментальные системы. (ПК-2)
12. Классификация задач обработки данных и вычислительных процессов. Понятие вычислимости и рекурсивности функций. (ПК-2)
13. Программное обеспечение сетевых компьютерных технологий. (ПК-2)
14. Математические модели и их свойства. (ПК-2)
15. Информационные технологии в коммуникации. (ПК-2)
16. Средства и возможности мультимедиа в инженерных и научных исследованиях. (ПК-2)
17. Цифровая фотометрия в машиностроении и научных исследованиях. (ПК-2)
18. Компьютерные технологии приема и обработки экспериментальных данных. (ПК-2)
19. Применение математических программ при моделировании. (ПК-2)
20. Метрологическая оценка эксперимента. (ПК-2)
21. Общие требования к плану и критерии планирования. (ПК-2)
22. Элементы интеллектуальных технологий. Экспертные системы. (ПК-2)
23. Представление данных в ЭВМ. Привести примеры. (ПК-2)
24. Интегрирование и дифференцирование функций. (ПК-2)
25. Выполнение матричных расчетов в системе MathCad. (ПК-2)
26. Интегрирование и дифференцирование функций в системе MathCad. (ПК-2)
27. Организация и вывод графики в системе MathCad. (ПК-2)
28. Исследование вычислительных задач с использованием системы MathCad. (ПК-2)
29. Аппроксимация функций в системе MathCad. (ПК-2)
30. Общая характеристика системы Scilab, её основные функции. (ПК-2)

6.2. Темы письменных работ

Курсовая работа "Моделирование кожухотрубчатого теплообменного аппарата".

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к коллоквиумам, тестирование, вопросы к экзамену.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Васильков Ю. В., Василькова Н. Н.	Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании: учеб. пособие	М.: Финансы и статистика, 2002
Л1.2	Ликучев В. Г.	Системы автоматизированного проектирования: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2004
Л1.3	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
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кудрявцев Е. М.	Основы автоматизированного проектирования: учебник	М.: Академия, 2011
Л2.2	Кафаров В. В., Глебов М. Б.	Математическое моделирование основных процессов химических производств: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1991
Л2.3	Соколова Т. Ю.	AutoCAD для студента: самоучитель	СПб.: Питер, 2007
Л2.4	Щукина Л. В., Рыбалко Л. И., Семенов И. А.	Применение ЭВМ для расчета теплообменников: справочно-методические указания по курсовому проектированию процессов и аппаратов хим. технологии для студ. спец. 240801, 220301, 240302,280201	Ангарск: АГТА, 2010
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Берлинер, Э. М. САПР технолога машиностроителя: Учебник/Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-00091-043 -6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/501435 (дата обращения: 24.11.2020). – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Латышев, П. Н. Каталог САПР. Программы и производители. 2014-2015 / Латышев П.Н. - Москва :СОЛОН-Пр., 2014. - 694 с.: ISBN 978-5-91359-142-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/872561		
Э3	Ткаченко, Г. И. Компьютерная графика: Учебное пособие / Ткаченко Г.И. - Таганрог:Южный федеральный университет, 2016. - 94 с.: ISBN 978-5-9275-2201-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/996346		
Э4	Королев, В. Т. Математика и информатика: MATHCAD 15 : учебно- методические материалы для выполнения практический заниятий и самостоятельной работы студентами специалитета / В. Т. Королев ; под ред. Д. А. Ловцова. - Москва : РГУП, 2016. - 50 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1192183		
Э5	Трошина, Г. В. Решение задач вычислительной математики с использованием языка программирования пакета MathCad / Г. В. Трошина. - Новосибирск : НГТУ, 2009. - 86 с. - ISBN 978-5-7782-1283-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/546391		
Э6	Ракитин, В. И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD : учебное пособие / В. И. Ракитин. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 264 с. - ISBN 5-9221-0636-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/410759		
Э7	Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: Учебное пособие/Ф.И.Карманов, В.А.Острейковский - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с. ISBN 978-5-905554-96-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/508241		
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	Scilab v.6.1.0 [Стандартная общественная лицензия GPL]		
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		

7.3.1.4	Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Mathcad Education - University Edition [Service Contract № 9R2271878 04.12.2019]
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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Ауд. 329, 665835, Иркутская область, г. Ангарск, квартал 85а, д. 5. Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов. Специализированная мебель:доска аудиторная (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный (преподавательский) – 1 шт.; кресло офисное для преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный– 18 шт.; кресло офисное – 18 шт.; тумба лекционная настольная – 1 шт. Технические средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор NEC M350 XC, экран Lumien 153*203 с экраном); компьютер-моноблок IRUOfficeN2105 (i3 4160/ 4Gb/ SSD 60Gb/HDG4400/ DVDRW/CR/ 21,5" 1920x1080) с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 19 шт. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]; VisualStudioCommunity 2017 [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017 г.]; Visualstudiocode[Лицензия открытого и свободного программного обеспечения MIT]; Stadia [Лицензионный договор № Tr000298791 от 24.12.2018 г.]; Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]; NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNUGPLv2]; Oracle VM VirtualBox[Универсальная общественная лицензия GNUGPLv2]; Oracle SQL Developer [Proprietary OTN Developer License]; MikroC PRO for AVR[Базовая бесплатная версия]; MicrosoftOfficePro + DevSL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019]; Gimp [Стандартная общественная лицензияGNU (GPL)]; Inkscape [Стандартная общественная лицензия GNU (GPL)]; MathcadEducation — UniversityEdition; Scilabv.6.1.0 [Стандартная общественная лицензияGPL]; MySQLServer [Универсальная общественная лицензия GNUGPL2]; MySQLWorkbench [Универсальная общественная лицензия GNUGPL]; Dbeaver [Лицензия на программное обеспечение Apache]; PostgreSQL [PostgreSQLlicence]; pgAdmin [PostgreSQLlicence]; GPSS Studio [Счет № 01/GPSS от 15 января 2019]; Blender[Стандартная общественная лицензия GNU (GPL)]; MongoDB[Server Side Public License]; AVR studio 4 [Бесплатная проприетарная лицензия], NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
8.2	Читальный зал, 665835, Иркутская область, г. Ангарск, квартал 85а, д. 5. Аудитории для самостоятельной работы. Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер. Зал электронной информации: 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «Консультант Плюс».

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

Дисциплина «Компьютерные технологии в машиностроении» является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ обучающиеся должны изучить основные методы компьютерных технологий, применяемых в машиностроении, получить навыки работы с пакетами прикладных программ. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения практических работ, активное использование графических построений, построение математических моделей, использование интернет-ресурсов с целью информационного обеспечения предметной области.

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
«___» _____ 2019 г.

Надежность химического оборудования

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"

Квалификация **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 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Недель	8,7			
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.каф.МАХП, Асламов А.А. _____

Рецензент(ы):
ктн, Первый зам.ген.дир. ИркутскНИИхиммаш, Кузнецов К.А. _____

Рабочая программа дисциплины
Надежность химического оборудования

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 24.06.2019 № 05/19

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области создания, содержания и использования технологического оборудования - обучение студентов методам и приемам целенаправленного использования знаний, полученных при изучении фундаментальных и специальных курсов для решения задач повышения эффективности работы химического оборудования.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	Основной задачей изучения дисциплины является выработка у студентов системы знаний и навыков по расчету надежности элементов технологического оборудования, соответствующих квалификационной характеристике бакалавра.
2.2	Студент, изучивший дисциплину должен знать: основные требования по надежности, предъявляемые к конструкциям оборудования; факторы, определяющие надежность его основных элементов; современные методы расчета, обеспечивающие высокую техническую надежность элементов конструкции и использование технических средств по автоматизации анализа надежности.
2.3	Студент, изучивший дисциплину должен уметь: рассчитывать и анализировать важнейшие технико-экономические показатели надежности объекта, исходя из различных аспектов его деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.07
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Физика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Выпускная квалификационная работа

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-3: Способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования
ПК-9: Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	–основные законы для надежности элементов химического оборудования.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	– составлять структурные схемы надежности систем,
4.2.2	– составлять функции надежности систем,
4.2.3	– оценивать исходные характеристики надежности для элементов.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	– методами расчета и проектирования, оценки эффективности технологических аппаратов и машин.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**
	Раздел 1.						
1.1	/Тема/						
	Значение, методы, задачи и основные понятия теории надежности и долговечности. Связь надежности с экономической эффективностью и затратами. Влияние износа на технологический резерв надежности. Место надежности в системе показателей качества промышленной продукции. Задачи и основные определения теории надежности. /Лек/	8	1	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э5	0	
	Основы математического аппарата, используемого в теории надежности. Основные понятия и операции теории множеств и теории математической логики. Основные понятия и соотношения теории вероятностей. Дискретные и непрерывные случайные величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения. Характеристики распределений случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение и их свойства. Ковариация и коэффициент корреляции двух случайных величин. /Лек/	8	1	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э4 Э5	0	

	Определение характеристик случайной величины. Определение коэффициента корреляции и ковариации двух случайных величин. /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.4 Э2 Э4	0	
	Определение характеристик случайной величины. Определение коэффициента корреляции и ковариации двух случайных величин. /Ср/	8	4	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.4 Э2 Э4	0	
	Задачи и основные понятия теории математической статистики. Графическое представление эмпирического распределения в виде точечной диаграммы, гистограммы, полигона. Точечные оценки среднего значения случайной величины и ее дисперсии. Коэффициент вариации. Интервальные оценки. Квантили распределений. /Лек/	8	1	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3 Э5	0	

	Основные математическое положения теории надежности и долговечности. Вероятность безотказной работы и вероятность отказов. Основное уравнение надежности. Интенсивность отказов и параметр потока отказов. Периоды эксплуатации изделий. Экспоненциальный закон распределения для установившегося режима эксплуатации. Кусочная линеаризация интенсивности отказов для неустановившегося периода эксплуатации и расчет показателей надежности. Гамма-процентный ресурс. Средняя наработка на отказ. Уточнение интенсивности отказов в зависимости от условий эксплуатации объекта. /Лек/	8	1	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э5	0	
	Статистический анализ ряда случайных чисел и получение характеристик надежности (средняя наработка на отказ, интенсивность отказов, средний срок службы и т. д.) /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.4 Э4	0	
	Статистический анализ ряда случайных чисел и получение характеристик надежности (средняя наработка на отказ, интенсивность отказов, средний срок службы и т. д.) /Ср/	8	4	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.4 Э4	0	

	Классификация изделий по надежности и нормируемые показатели надежности. Шифр классификации изделий по надежности. Примеры кодировок изделий в смысле надежности. Связь эффективности эксплуатации с показателями надежности при линейной, импульсной и импульсно-периодической зависимости дохода от наработки изделия. Нормировка показателей надежности в зависимости от шифра классификации по надежности. /Лек/	8	1	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э5	0	

	Методы расчета вероятности состояния оборудования химических производств. Дрейф параметров при эксплуатации в пределах допускаемых значений. Понятие параметрического отказа. Основные понятия теории случайных процессов. Корреляционная (автокорреляционная) функция. Стационарные и эргодические случайные процессы. Упрощенный расчет вероятности в виде отношения мер множеств (геометрических образцов). Матричное получение вероятности в случае произвольных распределений параметров. Представление состояния объекта в виде графов. Сетевой граф. Граф типа "дерево". Расчет вероятностей состояния по графу. Надежность сложных систем, определяемая по эффективности ее функционирования. /Лек/	8	1	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э5	0	
	Расчет вероятностей состояния объекта по известным вероятностям состояния его параметров матричным методом и методом графов /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.4 Э4	0	
	Расчет вероятностей состояния объекта по известным вероятностям состояния его параметров матричным методом и методом графов /Ср/	8	4	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Э4	0	

	Основные типы распределения дискретных случайных величин, используемых в теории надежности. Два подмножества состояний объекта: работоспособное и отказ. Схема испытаний Бернулли. Закон распределения Бернулли. Основные сведения из комбинаторики: числа размещений, перестановок, сочетаний. Характеристики распределения Бернулли. Асимптотическое приближение распределения Бернулли для редких событий. Распределение Пуассона. Характеристики распределения Пуассона и его применение в теории надежности и массового обслуживания. Задача контроля качества изделий. Гипергеометрическое распределение и его характеристики. Формула Стирлинга. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э5	0	

	Основные типы распределения непрерывных случайных величин, используемых в теории надежности. Распределение Пуассона при нуле исходов. Экспоненциальное распределение (интегральное и дифференциальное) и его характеристики. Распределение Вейбулла-Гнеденко, его параметры и характеристики. Гамма-функция. Распределение Релея. Нормальное распределение (Муавра-Лапласа, Гаусса): область применения, значение его для естествознании, функция и плотность распределения, параметры распределения, характеристики, расчет по таблицам, квантили распределения, примеры расчета. Многомерное нормальное распределение. Логарифмически нормальный закон распределения. Бетта-распределение. Гамма-распределение. /Лек/	8	1	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э5	0	
	Решение задач надежности на применение законов: Бернулли, Пуассона, гипергеометрического, нормального. Таблицы нормального распределения. /Пр/	8	4	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.4 Э4	0	
	Решение задач надежности на применение законов: Бернулли, Пуассона, гипергеометрического, нормального. Таблицы нормального распределения. /Ср/	8	8	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.4	0	

	Резервирование и структурный анализ систем химико-технологического оборудования. Аналитические, статистические и эвристические методы прогнозирования надежности. Пути повышения надежности: за счет изменения надежности элементов, избыточности системы, специальных конструктивных приемов, изменения принципа функционирования. Виды резервирования: структурное (нагруженный, облегченный, ненагруженный резерв), нагрузочное, временное, функциональное, информационное, технологическое, энергетическое, управленческое, резервирование средств безопасности. /Лек/	8	1	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э5	0	

	Понятие о последовательном соединении элементов в смысле надежности. Надежность системы с последовательным соединением элементов. Ее характеристики при экспоненциальном распределении надежности элементов. Примеры последовательных систем. Понятие системы с параллельным соединением элементов в смысле надежности. Надежность систем с параллельным соединением элементов. Кратность резервирования и дублирование. /Лек/	8	1	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3 Э5	0	
	Анализ и расчет надежности производственных систем с различной структурой при известных характеристиках надежности составляющих элементов. /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.4 Э3 Э4	0	
	Анализ и расчет надежности производственных систем с различной структурой при известных характеристиках надежности составляющих элементов. /Ср/	8	4	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Э3 Э4	0	

	Расчет надежности системы с параллельным соединением элементов. Среднее время работы системы до отказа. Примеры анализа и расчета надежности систем с параллельным и последовательным соединением элементов. нагруженный и ненагруженный резерв. Задача о надежности системы с общим или раздельными переключателями. /Лек/	8	1	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3 Э5	0	
	Выбор оптимального числа резервных элементов в системе. Требуемое количество резервных элементов для достижения необходимого уровня надежности. Сопоставление надежности системы с последовательным соединением дублированных элементов с надежностью системы с дублированием секций последовательно соединенных элементов. Синтез схем с заданным уровнем надежности при минимальных затратах. Разработка схемы наивысшей надежности при ограничениях на затраты. Последовательный ввод резервных мощностей при сохранении требуемого уровня надежности. /Лек/	8	1	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3 Э5	0	

	Расчет надежности систем, не сводящихся к последовательному и параллельному соединению, методами прямого перебора и методом "минимальных путей" и "минимальных сечений". /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.4 Э3 Э4	0	
	Расчет надежности систем, не сводящихся к последовательному и параллельному соединению, методами прямого перебора и методом "минимальных путей" и "минимальных сечений". /Ср/	8	4	ПК-3 ПК-9	Л1.1 Э3 Э4	0	
	Методы расчета систем, не сводящихся к простому последовательному и параллельному соединению элементов. Мостиковая система. Система "n из m элементов". Система разветвляющегося типа. Метод прямого перебора всех состояний системы. "Проклятие размерности". Комбинаторный метод, основанный на распределении Бернулли. Метод "минимальных путей" и "минимальных сечений". Фиктивная структурная схема и фиктивная системная функция надежности. Верхняя и нижняя оценки надежности. /Лек/	8	1	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3 Э5	0	

	Вероятностно-аналитические методы прогноза надежности. Приближенные методы: по первому неравенству Чебышева, по второму неравенству Чебышева. Аналитический расчет надежности по функциям распределения для функции от одного или нескольких случайных параметров (свертка распределения по заданной функции). Понятие и расчет смеси распределений. Весовые коэффициенты. Математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение смеси распределений. Расчет надежности в случае сдвига и изменения распределения при "дрейфе" параметра во времени (например, при износе). Метод разложения в ряд Тейлора и линеаризации нелинейных функций в применении к теории ошибок и теории надежности. Модель надежности типа "нагрузка - прочность". /Лек/	8	1	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э5	0	
	Получение характеристик надежности с использованием неравенств Чебышева. Аналитическое определение распределения функции от случайного аргумента. Использование линеаризации для расчета характеристик надежности. /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.4 Э4	0	

	Получение характеристик надежности с использованием неравенств Чебышева. Аналитическое определение распределения функции от случайного аргумента. Использование линеаризации для расчета характеристик надежности. /Ср/	8	4	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.4 Э4	0	

	Метод статистических испытаний (Монте-Карло) в применении к прогнозу надежности функционирования оборудования химических производств. Физическая суть метода. Генерирование равномерно распределенных случайных чисел. Генерирование случайных чисел, распределенных по заданному закону. Моделирование случайной функции от нескольких случайных переменных методом статистических испытаний. Количество статистических испытаний. Характеристики и распределение случайной функции после статистических испытаний. Статистическое испытание для различных периодов жизни объекта. Получение исходной информации о законах распределения аргументов случайной функции. Получение статистических распределений по графикам и диаграммам. /Лек/	8	1	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э5	0	

	Упрощенный комбинаторно-матричный метод прогнозирования надежности функционирования оборудования химических производств. Сложность метода статистических испытаний. Суть и исходные данные для комбинаторно-матричного метода. Статистическая обработка полученной функции. Сокращение объема расчетов при наличии ограничений на изменения параметров процесса. Моделирование параметрической надежности теплообменника в различные моменты времени. Построение функции надежности от времени. /Лек/	8	1	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э5	0	
	Решение задач оптимального проектирования конструкций и режимов эксплуатации химического оборудования с учетом надежности. /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.4 Э4	0	

	Учет надежности оборудования химических производств на стадии проектирования. Оптимизация проектных решений. Учет надежности при проведении оптимизации. Составление целевой функции в зависимости от надежности проектируемого объекта объекта. Минимизация (аналитическая либо численная) целевой функции. Оптимизация режимов эксплуатации оборудования с учетом его надежности. /Лек/	8	1	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э5	0	
	Решение задач оптимального проектирования конструкций и режимов эксплуатации химического оборудования с учетом надежности. /Зачёт/	8	4	ПК-3 ПК-9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ПО НАДЕЖНОСТИ ХИМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1. Основные задачи теории надежности и долговечности.
2. Понятие множества. Операции над множествами.
3. Случайные события. (Достоверное, невозможное, случайное событие. Зависимые и независимые события.)
4. Случайная величина. (Типы случайных величин. Виды представления.)
5. Характеристики дискретной случайной величины.
6. Характеристики непрерывной случайной величины.
7. Свойства математического ожидания.
8. Свойства дисперсии.
9. Ковариация двух случайных величин.
10. Корреляция двух случайных величин.
11. Математическое ожидание и дисперсия суммы двух случайных величин.
12. Основное уравнение теории надежности.
13. Интенсивность отказов и параметр потока отказов.
14. Средний срок службы и гамма-процентный срок службы.
15. Поправки к интенсивности отказов.
16. Основные типы распределений, используемые в теории надежности.
17. Биномиальное распределение.
18. Закон редких событий (распределение Пуассона).
19. Гипергеометрическое распределение.

20. Экспоненциальное распределение.
21. Распределение Вейбулла.
22. Нормальное распределение.
23. Основные методы теории надежности.
24. Пути повышения надежности технических изделий.
25. Методы резервирования.
26. Надежность системы с последовательным соединением элементов.
27. Надежность системы с параллельным соединением элементов.
28. Надежность системы с последовательным и параллельным соединением элементов.
29. Надежность системы с групповым и раздельным выключателем.
30. Определение оптимального количества резервных элементов.
31. Методы расчета надежности схем, не сводящихся с последовательному и параллельному соединению.
32. Метод прямого перебора.
33. Метод, основанный на комбинаторном аналитическом подсчете.
34. Первое и второе неравенства Чебышева

6.2. Темы письменных работ

6.3. Фонд оценочных средств

ВОПРОСЫ ПО НАДЕЖНОСТИ ХИМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1. Основные задачи теории надежности и долговечности.
2. Понятие множества. Операции над множествами.
3. Случайные события. (Достоверное, невозможное, случайное событие. Зависимые и независимые события.)
4. Случайная величина. (Типы случайных величин. Виды представления.)
5. Характеристики дискретной случайной величины.
6. Характеристики непрерывной случайной величины.
7. Свойства математического ожидания.
8. Свойства дисперсии.
9. Ковариация двух случайных величин.
10. Корреляция двух случайных величин.
11. Математическое ожидание и дисперсия суммы двух случайных величин.
12. Основное уравнение теории надежности.
13. Интенсивность отказов и параметр потока отказов.
14. Средний срок службы и гамма-процентный срок службы.
15. Поправки к интенсивности отказов.
16. Основные типы распределений, используемые в теории надежности.
17. Биномиальное распределение.
18. Закон редких событий (распределение Пуассона).
19. Гипергеометрическое распределение.
20. Экспоненциальное распределение.
21. Распределение Вейбулла.
22. Нормальное распределение.
23. Основные методы теории надежности.
24. Пути повышения надежности технических изделий.
25. Методы резервирования.
26. Надежность системы с последовательным соединением элементов.
27. Надежность системы с параллельным соединением элементов.
28. Надежность системы с последовательным и параллельным соединением элементов.
29. Надежность системы с групповым и раздельным выключателем.
30. Определение оптимального количества резервных элементов.
31. Методы расчета надежности схем, не сводящихся с последовательному и параллельному соединению.

33. Метод, основанный на комбинаторном аналитическом подсчете. 34. Первое и второе неравенства Чебышева.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Зачёт

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шубин В. С., Рюмин Ю. А.	Надежность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств: учеб.	М.: Химия, КолосС, 2006
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Антикайн П. А., Тихомиров А. А.	Эксплуатационная надежность объектов котлонадзора: справочник	М.: Металлургия, 1985
Л2.2	Проников А. С.	Надежность машин	М.: Машиностроение, 1978
Л2.3	Абрамов Н. Н.	Надежность систем водоснабжения	М.: Стройиздат, 1984
Л2.4	Синопальников В. А., Григорьев С. Н.	Надежность и диагностика технологических систем: учебник	М.: Высш. шк., 2005
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	ГОСТ 27.002-2015 Надежность в технике. Термины и определения. - М.: Стандартинформ: 2016 - 24 с. Текст : электронный. - URL: https://meganorm.ru/Data/627/62713.pdf – Режим доступа: свободный.		
Э2	Леонова, О. В. Надежность механических систем : учебное пособие / О. В. Леонова. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2015. - 180 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/537744 – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Зорин, В. А. Надежность механических систем: Учебник/В.А.Зорин - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 380 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-010252-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/478990.		
Э4	Макаренко, А. В. Расчет надежности при конструировании: Учебное пособие / Макаренко А.В. - Воронеж:ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2014. - 86 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=194566. – Режим доступа: по подписке.		
Э5	Острейковский, В. А. Теория надежности [Электронный ресурс] : Учеб, для вузов / В. А. Острейковский. - Москва : Высш. шк., 2003. - 463 с.: ил. - ISBN 5-06-004053-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=79073 . – Режим доступа: по подписке.		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		

7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS Moodle
7.3.3.2	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Ауд. 111, К-2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно- наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].
8.2	Ауд. 401, К-2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Дисциплина “Надежность химического оборудования” является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ по дисциплине “ Надежность химического оборудования ”, обучающиеся должны владеть навыками работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и обучающимся; самостоятельное чтение обучающимися учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний на практических занятиях.

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
«___» _____ 2019 г.

Техническая диагностика

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"

Квалификация **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 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Недель	8,7			
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, Декан факультета, Дементьев Анатолий Иванович _____

Рецензент(ы):
ктн, Заместитель генерального директора по исследованиям и разработкам АО "Иркутскниихиммаш", Трутаев Станислав Юрьевич _____

Рабочая программа дисциплины
Техническая диагностика

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 24.06.2019 № 05/19

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Приобретение обучающимся теоретических знаний в области технической диагностики;
1.2	изучение и освоение методик диагностики и остаточного ресурса оборудования;
1.3	дать обучающимся знания и навыки, необходимые при диагностировании технического состояния машин и оборудования в процессе их изготовления, монтажа и эксплуатации на химических и нефтеперерабатывающих предприятиях.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	Изложить основу наиболее широко применяемых в химической и нефтеперерабатывающей промышленности способов технической диагностики и остаточного ресурса технологического оборудования;
2.2	указать обучающимся на правильное понимание новейших достижений современной науки и техники в области технической диагностики, оценки остаточного ресурса оборудования и промышленной экспертизы;
2.3	иметь представление о направлении совершенствования технического обслуживания и ремонта оборудования отрасли на основе технической диагностики.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.07
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Техническая механика
3.1.2	Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии
3.1.3	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.4	Технология конструкционных материалов
3.1.5	Материаловедение
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Машины и аппараты химических производств
3.2.2	Технология машиностроения
3.2.3	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-9: Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	Основные дефекты, возникающие при эксплуатации оборудования;
4.1.2	способы устранения дефектов;
4.1.3	методы неразрушающего контроля, используемые для обнаружения дефектов;
4.1.4	основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	Выбирать методы неразрушающего контроля оборудования;
4.2.2	оценивать качество оборудования;
4.2.3	находить дефекты основными методами неразрушающего контроля;
4.2.4	разрабатывать документацию на контроль оборудования;

4.2.5	работать с нормативно-технической документацией; применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий при ремонте монтаже.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	Средствами определения технического состояния технологического оборудования;
4.3.2	методиками разрушающего и неразрушающего контроля.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Система технического диагностирования.						
1.1	Цели, задачи и основные понятия технической диагностики. /Тема/						
	Программа технического диагностирования. Экспертиза промышленной безопасности. /Лек/	8	2	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Оборудование, материалы, принадлежности. /Пр/	8	2	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Теория надежности в технической диагностике. /Ср/	8	4	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Раздел 2. Определение и контроль состава, структуры и свойств конструкционных материалов.						
2.1	Требования, предъявляемые к конструкционным материалам. /Тема/						
	Определение и контроль состава и структуры конструкционных материалов. Металлографический анализ. /Лек/	8	2	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Разработать методы восстановления деталей, приобретение навыков проведения дефектации. /Пр/	8	2	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Фрактографический анализ. /Ср/	8	4	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Раздел 3. Деградационные процессы и диагностика их протекания.						
3.1	Виды коррозии и методы их оценки. /Тема/						

	Старение материалов. Изнашивание. /Лек/	8	2	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Коррозионно-стойкие металлы и полимеры. /Пр/	8	2	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Способы защиты металлов от коррозионного, эрозионного и физико-механического изнашивания. Моральный износ. /Ср/	8	4	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Раздел 4. Дефекты основного металла и сварных соединений.						
4.1	Классификация дефектов. /Тема/						
	Дефекты сварных соединений, типы и виды сварки дефектов. Влияние дефектов сварки на работоспособность конструкций. Способы исправления дефектов. /Лек/	8	4	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Выявить участки металла с рисками, выходящими на поверхность трещинами, расслоениями, закатами, забоинами (вмятинами), рванинами, раковинами, шлаковыми включениями, волосовинами и другими дефектами, недопустимость которых регламентируется действующей инструкцией. /Пр/	8	4	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Современные виды сварки, применяемые на производстве. /Ср/	8	6	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Раздел 5. Неразрушающие методы контроля.						
5.1	Выбор методов неразрушающего контроля. /Тема/						

	Визуальный и измерительный контроль. Толщинометрия. Измерение твердости материала. Магнитные методы неразрущающего контроля. Капиллярный метод неразрушающего контроля сварных соединений (цветная дефектоскопия). Ультразвуковая дефектоскопия. Тепловые методы. /Лек/	8	4	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Разработка рекомендаций по выбору методов и средств контроля и диагностики конкретной машины или её составной части, а также однотипных по конструкции или назначению узлов оборудования (подшипников качения зубчатых зацеплений, центробежных насосов, электродвигателей, гидравлического оборудования, пневмопривода и т.п.). /Пр/	8	4	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Выбор приборов и методов неразрушающего контроля. /Ср/	8	8	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Раздел 6. Прогнозирование остаточного ресурса технических устройств.						
6.1	Виды ресурса. /Тема/						
	Прогнозирование остаточного ресурса сосудов и аппаратов. Определение остаточного ресурса трубопроводов. /Лек/	8	4	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

	Получение данных о техническом состоянии обследуемого объекта, его технологических параметрах, об условиях взаимодействия с окружающей средой. Оценка и прогнозирование остаточного ресурса узла трения. /Пр/	8	4	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	Гидравлические испытания. /Ср/	8	6	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	/Зачёт/	8	4	ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ “ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА”

1. Место диагностики в системе технического обслуживания и ремонта оборудования. Виды ремонтов (ПК-9).
2. Классификация систем диагностики (ПК-9).
3. Техническое диагностирование, понятие, цель (ПК-9).
4. Понятие о системе диагностики (ПК-9).
5. Классификация методов диагностирования (ПК-9).
6. Задачи диагностики при эксплуатации оборудования, при выходе на капитальный ремонт и модернизацию оборудования (ПК-9).
7. Требования к контролепригодности диагностируемого оборудования (ПК-9).
8. Структурные, функциональные и вибрационные аспекты технического состояния оборудования (ПК-9).
9. Классификация дефектов по аспектам технического состояния, по тяжести последствий, по возможности диагностирования, по происхождению по виду проявления (ПК-9).
10. Стадии развития дефектов (ПК-9).
11. Моделирование при диагностике (ПК-9).
12. Классификация средств диагностики (ПК-9).
13. Методы обработки и анализ диагностических сигналов. Классификация. Способы нормализации диагностического сигнала (ПК-9).
14. Метрические методы диагностик. и. Области применения. Достоинства, недостатки (ПК-9).
15. Правила измерения вибрации при диагностике оборудования (ПК-9).
16. Тепловые методы диагностики. Задачи, области применения (ПК-9).
17. Пирометры, тепловизоры. Принцип работы. Области применения (ПК-9).
18. Методы и средства течеискания (ПК-9).
19. Методы диагностики по продуктам износа в смазке (ПК-9).
20. Прогнозирование остаточного ресурса составных частей машин по результатам их диагностирования (ПК-9).
21. Диагностика неуравновешенности роторов. Причины неуравновешенности роторов (ПК-9).
22. Диагностика муфт, несоосность сопрягаемых валов (ПК-9).
23. Диагностика ослаблений и других дефектов роторов (трещин, задеваний и т.п.) (ПК-9).
24. Диагностика подшипников качения. Режимы работы подшипников и классификация дефектов (ПК-9).
25. Дефекты при изготовлении, сборке, эксплуатации подшипников качения (ПК-9).
26. Дефекты, связанные со смазкой (ПК-9).
27. Методы диагностики подшипников (ПК-9).

28. Диагностика станин и фундаментов (ПК-9).
29. Структурные параметры технического состояния зубчатых передач. Диагностика зубчатых колес (ПК-9).
30. Особенности диагностики ременных передач (ПК-9).
31. Структурные параметры технического состояния центробежных насосов. Диагностика электронасосных агрегатов (ПК-9).
32. Диагностика и структурные параметры технического состояния гидравлических и пневматических систем оборудования (ПК-9).
33. Особенности диагностирования теплообменных аппаратов (ПК-9).
34. Особенности диагностирования колонных аппаратов (ПК-9).
35. Особенности диагностирования емкостных аппаратов (ПК-9).
36. Охрана труда и техника безопасности работ при диагностировании оборудования (ПК-9).
37. Экономическая эффективность диагностирования машин и оборудования (ПК-9).

6.2. Темы письменных работ

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Зачет

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Синопальников В. А., Григорьев С. Н.	Надежность и диагностика технологических систем: учебник	М.: Высш. шк., 2005

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Поникаров И. И., Поникаров С. И., Рачковский С. В.	Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учеб. пособие	М.: Альфа-М, 2008

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Черепанов А. П.	Прогнозирование ресурса технических устройств нефтехимических производств: монография	Ангарск: АнГТУ, 2017
Л3.2	Салькова А. Г., Черепанов А. П.	Остаточный ресурс горизонтальных аппаратов: метод. указ. по выполнению курс. и дипломных работ для спец. 1705 (МАХП)	Ангарск: АГТА, 2003

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Поляков, В. А. Основы технической диагностики : учеб. пособие / В.А. Поляков. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 118 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/1676. - ISBN 978-5-16-100792-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/702799

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	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	Ауд. 110, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка по изучению гидродинамики псевдоожиженных слоев – 1 шт.; лабораторная установка по изучению насыпной и истинной плотности дисперсных материалов и выявление свойств, необходимых для сортировки частиц – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию процесса неизотермического перемешивания – 1 шт.; лабораторная установка по изучению различных конструкций теплообменников – 1 шт.; лабораторная установка по исследованию теплообмена при течении жидкости в трубах – 1 шт.; лабораторная установка “Влияние размера дробящих шаров на производительность барабанной мельницы” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения консольного вала” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение критической частоты вращения вала с одной сосредоточенной массой и осевой силой” – 1 шт.; лабораторная установка “Определение коэффициента бокового давления сальникового уплотнения” – 1 шт.; мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс (2 шт.) аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 9 шт.; скамья студенческая двухместная – 9 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
8.2	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].

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

Дисциплина “Техническая диагностика” является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования, содержащим контроль диагностирования и сборки узлов машин и аппаратов, а также рисунков и формул. При выполнении практических работ обучающийся знакомится с методами и средствами диагностики оборудования с использованием промышленных приборов и лабораторных установок, моделированием структурных параметров технического состояния оборудования и их диагностических признаков. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и обучающимися; самостоятельное чтение обучающимся учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения практических работ. При условии положительной защиты по формам текущей аттестации обучающиеся допускаются к сдаче зачета.

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
«21» 06 2019 г.

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная)

рабочая программа практики

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**
Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Форма промежуточной аттестации Зачет с оценкой
Вид практики Учебная
Тип практики Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
Способы проведения практики выездная
стационарная

Объём практики 6 ЗЕ
Продолжительность в часах/неделях 216/ 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Недель	16,8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	212	212	212	212
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):
ктн, Декан факультета, Дементьев Анатолий Иванович _____

Рецензент(ы):
ктн, Зам. генерального директора по исследованиям и разработкам АО "Иркутскниихиммаш", Трутаев Станислав Юрьевич _____

Программа практики
Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная)

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
утвержденного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 24.06.2019 № 05/19

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ	
1.1	Закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин основной образовательной программы 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ	
2.1	Сбор материала для выполнения курсового проекта по дисциплине "Машины и аппараты химических производств";
2.2	закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных занятий по дисциплинам направления;
2.3	приобретение профессиональных компетенций, умений и опыта в профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ООП:	Б2.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Механика жидкости и газа
3.1.2	Техническая термодинамика и теплотехника
3.1.3	Технологические коммуникации в химических производствах
3.1.4	Материаловедение
3.1.5	Машинная инженерная графика
3.1.6	Сопротивление материалов
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Технология машиностроения
3.2.2	Монтаж и ремонт технологического оборудования
3.2.3	Надежность химического оборудования
3.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.5	Экономика и управление химическим и нефтеперерабатывающим производством

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-3: Способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования
ПК-4: Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности
ПК-6: Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	Конструкции аппаратов и машин, расположенных по месту прохождения практики;
4.1.2	виды и объемы проводимых ремонтных работ по месту прохождения практики;
4.1.3	перспективное технологическое оборудование, применяемое на промышленных предприятиях.
4.2	**Уметь:**

4.2.1	Работать с технической документацией (конструкторской и технологической) и научной литературой;
4.2.2	выполнять простейшие операции на технологическом оборудовании предприятия;
4.2.3	применять методы проектно-конструкторской работы.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	Основными навыками работы с технологическим оборудованием;
4.3.2	навыками проектирования технологического оборудования;
4.3.3	навыками работы с технической и научной литературой;
4.3.4	опытом оформления технической документации.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Общие сведения о состоянии отрасли промышленности /Тема/						
	Общие сведения о состоянии и перспективах развития отрасли промышленности, связанной с темой курсового проекта по машинам и аппаратам химических производств и выпускной квалификационной работе, степень новизны и совершенства оборудования, технологии производства. Роль ученых в развитии описываемого производства, целесообразность проектирования или реконструкции оборудования. /Ср/	6	46	ПК-3 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
	Раздел 2. Основная часть						
2.1	Описание технологического процесса /Тема/						

	Описание технологической схемы процесса, краткая характеристика оборудования. Нормы технологического режима. Контроль производства и управление технологическим процессом. Технологическая документация: технологический регламент, журнал смены. Порядок проведения эксперимента, технологические параметры процесса, проводимого на лабораторной установке. /Ср/	6	42	ПК-3 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
2.2	Оборудование технологического процесса /Тема/						
	Описание конструкций и принципа действия технологического оборудования. Ознакомление с технической документацией: паспорта на технологическое оборудование; результаты толщинометрии, дефектоскопии. Виды сварки, применяемые в производстве. Конструкционные материалы. Описание научно-исследовательской лабораторной установки. /Ср/	6	44	ПК-3 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
2.3	Ремонт технологического оборудования. Технология изготовления деталей и узлов технологического оборудования /Тема/						

	Система технического обслуживания и ремонта оборудования. Виды ремонтов, объемы ремонтов. Технология изготовления деталей и узлов технологического оборудования. Типовое технологическое оборудование для химических и нефтеперерабатывающих производств. /Ср/	6	40	ПК-3 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э4	0	Защита отчета
	Раздел 3. Заключение						
3.1	Пути повышения эффективности работы технологического оборудования /Тема/						
	Перспективы модернизации и реконструкции технологического оборудования. Рекомендации по повышению эффективности работы технологического оборудования. Заключение по научно-исследовательской работе. Технико- экономическое обоснование реконструкции, модернизации оборудования. /Ср/	6	40	ПК-3 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
	/ЗачётСОц/	6	4	ПК-3 ПК-4 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Защита отчета

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы по итогам освоения практики.
1. План развития предприятия (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
2. Ассортимент выпускаемой продукции, технологическая схема производства и физико-химическая сущность происходящего процесса, расходы сырья, топлива, энергии, воды и т.д. (ПК-3, ПК-4, ПК- 6).
3. Конструкции аппаратов и машин и их главных узлов (особое внимание следует обратить на реконструируемые или модернизируемые конструкции) (ПК-3, ПК-4, ПК-6).

4. Правила эксплуатации действующего оборудования, инструкции по эксплуатации (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
5. Насосно-компрессорное оборудование, регулирующие устройства и контроль производственных процессов (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
6. Анализ работы оборудования цеха (установки), недостатки конструкций машин и аппаратов, мероприятия по их устранению, причины износа, поломки методы ремонта отдельных деталей и узлов машин (аппаратов) (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
7. Сварка. Виды сварки, применяемые на производстве (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
8. Планируемая и фактическая продолжительность эксплуатации оборудования, контроль за состоянием аппарата (машины) и его узлов в процессе эксплуатации, общее техническое состояние и комплектность оборудования на сегодняшний день (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
9. Управление технологическим процессом, использование компьютерной техники на предприятии (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
10. Работа конструкторского бюро (отдела, группы) при заводе (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
11. Система конструкторской документации (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
12. Методика расчета и конструирования основных узлов машин и аппаратов (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
13. Методика расчета экономической эффективности новой техники (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
14. Стандартизация и управление качеством на предприятии (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
15. Организация своего рабочего места, недостатки, предложения для перспективного развития (ПК- 3, ПК-4, ПК-6).
16. Промышленная экология, предложения по совершенствованию узлов герметизации технологического оборудования (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
17. Задачи механической службы (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
18. Структура организации и управления ремонтно-механических служб предприятия, положение о главном механике и отделе главного механика (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
17. Организация службы планово-предупредительного ремонта (ППР) (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
18. Нормативные документы службы ППР, планирование ППР, методика организации периодичности проведения ремонтов и замен технических устройств (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
19. Подготовка оборудования к проведению ремонтных работ, правила проведения сварочных работ при ремонте, приемка оборудования после ремонта (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
20. Ремонт основных типов химического оборудования, ремонт колонных (насадочных и тарельчатых) аппаратов, печей и сушилок, ремонт насосов, центрифуг, фильтров (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
21. Служба ЗИП (запасные части, инструменты, приборы), планирование ЗИП (ПК-3, ПК-4, ПК-6).
22. Ремонтно-механический цех, его структура, планирование работ, документация для сдачи оборудования в ремонт, прием оборудования из ремонта в эксплуатацию и испытание (ПК-3, ПК-4, ПК-6).

6.2. Темы письменных работ

Материалы отчета используются для выполнения курсового проекта по дисциплине "Машины и аппараты химических производств". Примерные темы курсовых работ: "Реконструкция установки для получения товарных масел", "Реконструкция ректификационной колонны для процесса отбензинивания керосиновой фракции", "Реконструкция поршневого компрессора фирмы «Шварцкопф» (ц. 19/47, Химический завод, АО «АНХК») с целью повышения эффективности работы", "Реконструкция узла абсорбции хлора в производстве дихлорэтана", "Реконструкция установки для производства битума", "Реконструкция установки для приготовления раствора полиакриламида", "Реконструкция установки дегазации отделения остатков нефтяных фракций от пластовой воды", "Реконструкция реактора гидроочистки бензина".

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Защита отчета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Жуков Э. Л., Козарь И. И., Мурашкин С. Л., Розовский Б. Я., Дегтярев В. В., Соловейчик А. М., Мурашкин С. Л.	Технология машиностроения: учеб. пособие: в 2-х кн.	М.: Высш. шк., 2005
Л1.2	Михалёв М. Ф., Третьяков Н. П., Мильченко А. И., Зобнин В. В., Михалев М. Ф.	Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи: учеб. пособие	М.: ООО "Торгово-Издательский Дом "АРИС", 2010
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Малахов А. И., Жуков А. П.	Основы металловедения и теории коррозии: учебник	М.: Высш. шк., 1978
Л2.2	Гарин В. М., Жукова Н. Н., Мясников А. П., Соколова Г. Н., Гарин В. М., Соколова Г. Н.	Обращение с опасными отходами: учеб. пособие	М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2007
Л2.3	Ермаков В. И., Шеин В. С.	Ремонт и монтаж химического оборудования: учеб. пособие	Л.: Химия, 1981
Л2.4	Каминский С. Л., Смирнов К. М., Жуков В. И., Краснощеков Н. А., Каминский С. Л.	Средства индивидуальной защиты: справочное издание	Л.: Химия, 1989
Л2.5	Черножуков Н. И.	Технология переработки нефти и газа: учебник для вузов	М.: Химия, 1966
Л2.6	Салькова А. Г., Подоплелов Е. В., Щербин С. А., Асламов А. А.	Аппараты нефтехимических, нефтеперерабатывающих и химических производств. Расчет на прочность: учеб.- метод. пособие	Ангарск: АГТА, 2014
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дементьев А. И., Набока В. В.	Программа учебной практики для студентов по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" очной формы обучения.	Ангарск: АнГТУ, 2017
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 154 с. - ISBN 978-5-4387-0693-9. - Текст : электронный. - URL:		

Э2	Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альфа-М, 2006. - 608 с. ISBN 5-98281-059-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/106863
Э3	Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств : учебник / В.М. Зимняков, А.А. Курочкин, И.А. Спицын, В.А. Чугунов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 360 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17664. - ISBN 978-5-16-010566-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1016412
Э4	Схиртладзе, А. Г. Ремонт технологического оборудования: учебник / А. Г. Схиртладзе, В.А. Скрябин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 352 с. - ISBN 978-5-906923-80-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/944189
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	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 ПРАКТИКИ	
8.1	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: операционная система Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].
8.2	Ауд. 112, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка “Изучение кинетики гравитационного осаждения” – 1 шт.; лабораторная установка “Исследование режимов движения жидкости” – 1 шт.; лабораторная установка “Гидравлические испытания трубопроводов” – 1 шт.; лабораторная установка “Истечение жидкости из насадка” – 1 шт.; учебно-наглядное пособие “Очистка газов” – 1 шт.; лабораторная установка “Изучение процесса ректификации” – 1 шт.; лабораторная установка “Изучение гидродинамики тарельчатых и насадочных колонн” – 1 шт; учебно-наглядное пособие “Экстракция” – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 2 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 10 шт.; скамья студенческая двухместная – 10 шт.

8.3	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение: операционная система Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная) включает в себя самостоятельную работу обучающихся и часы на контроль. За обучающимися закрепляется на предприятии руководитель (или руководитель научно-исследовательской работы) и назначается руководитель практики от университета. Обучающиеся посещают консультации руководителя практики от университета, который в зависимости от выбранной тематики назначает обучающимся индивидуальное задание. Образовательные технологии: самостоятельное чтение обучающимися инструктивной, производственной, научной и справочной литературы с последующим использованием полученных знаний в процессе выполнения задач практики, использование интернет-ресурсов с целью информационного обеспечения предметной области. По завершению практики обучающиеся защищают и сдают отчет. По результатам прохождения практики обучающимся выставляется зачет с оценкой.

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
«27» 02 2019 г.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)

рабочая программа практики

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**
Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Форма промежуточной аттестации Зачет с оценкой
Вид практики Производственная
Тип практики Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Способы проведения практики выездная
стационарная

Объём практики 3 ЗЕ
Продолжительность в часах/неделях 108/ 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Недель	8,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	104	104	104	104
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 "Иркутскниихиммаш", Кузнецов К.А. _____

Программа практики
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
утвержденного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 24.06.2019 № 05/19

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ	
1.1	закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин основной образовательной программы 15.03.02 «Технологические машины и

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ	
2.1	сбор материала для выполнения выпускной квалификационной работы;
2.2	закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных занятий по дисциплинам;
2.3	приобретение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ООП:	Б2.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Машины и аппараты химических производств
3.1.2	Процессы и аппараты химической технологии
3.1.3	Технология машиностроения
3.1.4	Подъемно-транспортные механизмы
3.1.5	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная)
3.1.6	Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии
3.1.7	Механика жидкости и газа
3.1.8	Техническая термодинамика и теплотехника
3.1.9	Технологические коммуникации в химических производствах
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Практика ориентирована на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности необходимых при подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена, а также при защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-6: Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-7: Умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	конструкции аппаратов и машин, расположенных по месту прохождения практики;
4.1.2	виды и объемы проводимых ремонтных работ по месту прохождения практики;
4.1.3	перспективное технологическое оборудование, применяемое на промышленных предприятиях.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	работать с технической документацией (конструкторской и технологической) и научной литературой;
4.2.2	выполнять простейшие операции на технологическом оборудовании предприятия;

4.2.3	применять методы проектно-конструкторской работы.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	основными навыками работы с технологическим оборудованием;
4.3.2	навыками проектирования технологического оборудования;
4.3.3	навыками работы с технической и научной литературой;
4.3.4	опытом оформления технической документации.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Общиен сведения о состоянии отрасли промышленности /Тема/						
	Общие сведения о состоянии и перспективах развития отрасли промышленности, связанной с темой выпускной квалификационной работы, степень новизны и совершенства оборудования, технологии производства. Роль ученых в развитии описываемого производства, целесообразность проектирования или реконструкции оборудования. /Ср/	8	10	ПК-6 ПК-7	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
	Раздел 2. Основная часть						
2.1	Описание технологического процесса /Тема/						

	Описание технологической схемы процесса, краткая характеристика оборудования. Нормы технологического режима. Контроль производства и управление технологическим процессом. Технологическая документация: технологический регламент, журнал смены. Порядок проведения эксперимента, технологические параметры процесса, проводимого на лабораторной установке. /Ср/	8	20	ПК-6 ПК-7	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
2.2	Оборудование технологического процесса /Тема/						
	Описание конструкций и принципа действия технологического оборудования. Ознакомление с технической документацией: паспорта на технологическое оборудование; результаты толщинометрии, дефектоскопии. Конструкционный материал. Описание науно-исследовательской лабораторной установки. /Ср/	8	40	ПК-6 ПК-7	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
2.3	Ремонт технологического оборудования. Технология изготовления деталей и узлов технологического оборудования /Тема/						

	Система технического обслуживания и ремонта оборудования. Виды ремонтов, объемы ремонтов. Технология изготовления деталей и узлов технологического. оборудования /Ср/	8	20	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.4 Э4	0	Защита отчета
	Раздел 3. Заключение						
3.1	Пути повышения эффективности работы технологического оборудования /Тема/						
	Перспективы модернизации и реконструкции технологического оборудования. Рекомендации по повышению эффективности работы технологического оборудования. Заключение по научно-исследовательской работе. /Ср/	8	14	ПК-6 ПК-7	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
	/ЗачётСОц/	8	4	ПК-6 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Защита отчета

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. План развития предприятия;
2. Ассортимент выпускаемой продукции, технологическая схема производства и физико-химическая сущность происходящего процесса, расходы сырья, топлива, энергии, воды и т.д.;
3. Конструкции аппаратов и машин и их главных узлов (особое внимание следует обратить на реконструируемые или модернизируемые конструкции);
4. Правила эксплуатации действующего оборудования, инструкции по эксплуатации;
5. Насосно-компрессорное оборудование, регулирующие устройства и контроль производственных процессов;
6. Анализ работы оборудования цеха (установки), недостатки конструкций машин и аппаратов, мероприятия по их устранению, причины износа, поломки методы ремонта отдельных деталей и узлов машин (аппаратов);
7. Коррозия и методы борьбы с ней, физико-механические свойства конструкционных материалов и антикоррозионных покрытий, набивочные материалы;
8. Планируемая и фактическая продолжительность эксплуатации оборудования, контроль за состоянием аппарата (машины) и его узлов в процессе эксплуатации, общее техническое состояние и комплектность оборудования на сегодняшний день;
9. Управление технологическим процессом, использование компьютерной техники на предприятии;
10. Работа конструкторского бюро (отдела, группы) при заводе;

11. Система конструкторской документации;
12. Методика расчета и конструирования основных узлов машин и аппаратов;
13. Методика расчета экономической эффективности новой техники;
14. Стандартизация и управление качеством на предприятии;
15. Организация своего рабочего места, недостатки, предложения для перспективного развития;
16. Промышленная экология, предложения по совершенствованию узлов герметизации технологического оборудования;
17. Задачи механической службы;
18. Структура организации и управления ремонтно-механических служб предприятия, положение о главном механике и отделе главного механика;
17. Организация службы планово-предупредительного ремонта (ППР);
18. Нормативные документы службы ППР, планирование ППР, методика организации периодичности проведения ремонтов и замен технических устройств;
19. Подготовка оборудования к проведению ремонтных работ, правила проведения сварочных работ при ремонте, приемка оборудования после ремонта;
20. Ремонт основных типов химического оборудования, ремонт колонных (насадочных и тарельчатых) аппаратов, печей и сушилок, ремонт насосов, центрифуг, фильтров;
21. Служба ЗИП (запасные части, инструменты, приборы), планирование ЗИП;
22. Ремонтно-механический цех, его структура, планирование работ, документация для сдачи оборудования в ремонт, прием оборудования из ремонта в эксплуатацию и испытание.

6.2. Темы письменных работ

Материалы отчета используются для написания выпускной квалификационной работы. Примерные темы выпускных квалификационных работ: "Реконструкция установки для получения товарных масел", "Реконструкция ректификационной колонны для процесса отбензинивания керосиновой фракции", "Реконструкция поршневого компрессора фирмы «Шварцкопф» (ц. 19/47, Химический завод, АО «АНХК») с целью повышения эффективности работы", "Реконструкция узла абсорбции хлора в производстве дихлорэтана", "Реконструкция установки для производства битума", "Реконструкция установки для приготовления раствора полиакриламида", "Реконструкция установки дегазации отделения остатков нефтяных фракций от пластовой воды", "Реконструкция реактора гидроочистки бензина".

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Защита отчета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Жуков Э. Л., Козарь И. И., Мурашкин С. Л., Розовский Б. Я., Дегтярев В. В., Соловейчик А. М., Мурашкин С. Л.	Технология машиностроения: учеб. пособие: в 2-х кн.	М.: Высш. шк., 2005
Л1.2	Михалёв М. Ф., Третьяков Н. П., Мильченко А. И., Зобнин В. В., Михалев М. Ф.	Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи: учеб. пособие	М.: ООО "Торгово-Издательский Дом "АРИС", 2010

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Поникаров И. И., Перелыгин О. А., Доронин В. Н., Гайнуллин М. Г.	Машины и аппараты химических производств: учебник	М.: Машиностроение, 1989
Л2.2	Поникаров И. И., Поникаров С. И., Рачковский С. В.	Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учеб. пособие	М.: Альфа-М, 2008
Л2.3	Щербин С. А., Семенов И. А., Щербина Н. А.	Машины для нагнетания жидкостей и газов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2009
Л2.4	Ермаков В. И., Шеин В. С.	Ремонт и монтаж химического оборудования: учеб. пособие	Л.: Химия, 1981
Л2.5	Салькова А. Г., Подоплелов Е. В., Щербин С. А., Асламов А. А.	Аппараты нефтехимических, нефтеперерабатывающих и химических производств. Расчет на прочность: учеб.- метод. пособие	Ангарск: АГТА, 2014

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 154 с. - ISBN 978-5-4387-0693-9. - Текст : электронный. - URL:
Э2	Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альфа-М, 2006. - 608 с. ISBN 5-98281-059-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/106863
Э3	Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств : учебник / В.М. Зимняков, А.А. Курочкин, И.А. Спицын, В.А. Чугунов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 360 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17664. - ISBN 978-5-16-010566-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1016412
Э4	Схиртладзе, А. Г. Ремонт технологического оборудования: учебник / А. Г. Схиртладзе, В.А. Скрябин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 352 с. - ISBN 978-5-906923-80-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/944189

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	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 ПРАКТИКИ

8.1	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].
8.2	Ауд. 112, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка “Изучение кинетики гравитационного осаждения” – 1 шт.; лабораторная установка “Исследование режимов движения жидкости” – 1 шт.; лабораторная установка “Гидравлические испытания трубопроводов” – 1 шт.; лабораторная установка “Истечение жидкости из насадка” – 1 шт.; учебно-наглядное пособие “Очистка газов” – 1 шт.; лабораторная установка “Изучение процесса ректификации” – 1 шт.; лабораторная установка “Изучение гидродинамики тарельчатых и насадочных колонн” – 1 шт; учебно-наглядное пособие “Экстракция” – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 2 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 10 шт.; скамья студенческая двухместная – 10 шт.
8.3	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

Практика включает в себя самостоятельную работу обучающихся и часы на контроль. За обучающимися закрепляется на предприятии руководитель (или руководитель научно-исследовательской работы) и назначается руководитель практики от университета. Обучающиеся посещают консультации руководителя практики от университета, который в зависимости от выбранной тематики назначает обучающимся индивидуальное задание. Образовательные технологии: самостоятельное чтение обучающимися инструктивной, производственной, научной и справочной литературы с последующим использованием полученных знаний в процессе выполнения задач практики, использование интернет-ресурсов с целью информационного обеспечения предметной области. По завершению практики обучающиеся защищают и сдают отчет. По результатам прохождения практики обучающимся выставляется зачет с оценкой.

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.т.н. проф. _____ Н.В. Истомина
«27» 03 2019 г.

Преддипломная практика

рабочая программа практики

Закреплена за кафедрой	**Машины и аппараты химических производств**
Учебный план	15.03.02-ТМ-19-1234.plx Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой
Вид практики	Производственная
Тип практики	Преддипломная практика
Способы проведения практики	выездная стационарная
Объём практики	6 ЗЕ
Продолжительность в часах/неделях	216/ 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	8,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	212	212	212	212
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	216	216	216	216

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

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

Программа практики
Преддипломная практика

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
утвержденного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 24.06.2019 № 05/19

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ	
1.1	Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной. Преддипломная практика является составной частью образовательной программы, обеспечивающей закрепление обучающимися получаемых теоретических знаний, а также получение практических умений и навыков непосредственно на химических и нефтехимических предприятиях. В процессе прохождения преддипломной практики обучающиеся собирают материал для выполнения выпускной квалификационной работы.

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ	
2.1	сбор практического материала для подготовки выпускной квалификационной работы;
2.2	закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных занятий по дисциплинам;
2.3	приобретение и развитие профессиональных умений и навыков;
2.4	изучение конструкций оборудования по теме работы и технологических основ его проектирования;
2.5	анализ организации труда в цехе и на предприятии в целом, обеспечивающую рациональную расстановку персонала и полную загрузку проектируемого оборудования;
2.6	ознакомление с функциональной структурой и информационным обеспечением, основными принципами работы автоматизированных систем управления;
2.7	определение мероприятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности и охране окружающей среды;
2.8	технико-экономическое обоснование создания нового (модернизации или реконструкции действующего) объекта проектирования.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ООП:	Б2.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Машины и аппараты химических производств
3.1.2	Процессы и аппараты химической технологии
3.1.3	Технология машиностроения
3.1.4	Подъемно-транспортные механизмы
3.1.5	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная)
3.1.6	Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии
3.1.7	Механика жидкости и газа
3.1.8	Техническая термодинамика и теплотехника
3.1.9	Технологические коммуникации в химических производствах
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Практика ориентирована на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности необходимых при подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена, а также при защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

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

ПК-6: Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-7: Умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	структуру предприятия, функции его подразделений, их взаимосвязь и подчиненность, виды и назначение выпускаемой предприятием продукции;
4.1.2	виды сырья;
4.1.3	используемое технологическое оборудование, инструмент и оснастку;
4.1.4	формы, методы и средства контроля;
4.1.5	методы и средства автоматизации;
4.1.6	методы и средства выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;
4.1.7	методы транспортирования изделий в процессе их изготовления;
4.1.8	используемые транспортные и грузоподъемные средства;
4.1.9	способы удаления отходов производства;
4.1.10	организацию обеспечения жизнедеятельности на производстве.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	работать с технической документацией (конструкторской и технологической);
4.2.2	выполнять простейшие операции на технологическом оборудовании предприятия;
4.2.3	применять методы проектно-конструкторской работы;
4.2.4	применять компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации;
4.2.5	использовать приемы, методы и способы обработки информации технологического и научного характера.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	навыками работы с технической документацией (паспорта на оборудование, чертежи, технологический регламент и т.д.);
4.3.2	навыками решения конкретных технико-экономических задач в области конструкторско-технологического обеспечения химических производств;
4.3.3	навыками применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения химических производств;
4.3.4	навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Общие сведения о предлагаемой реконструкции технологического оборудование по теме выпускной квалификационной работы. /Тема/						

	Общие сведения по предлагаемому усовершенсвованию технологического оборудования по теме выпускной квалификационной работы. Целесообразность предагаемой реконструкции или разработки нового оборудования для технологического процесса по теме выпускной квалификационной работы. Состояние и перспективы развития отрасли промышленности, связанной с темой выпускной квалификационной работы, степень новизны и совершенства оборудования, технологии производства. Роль ученых в развитии описываемого производства. Сбор материала для ВКР, подготовка и написание отчета по преддипломной практике. /Ср/	8	80	ПК-6 ПК-7	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
	Раздел 2. Основная часть						
2.1	Описание технологического процесса и оборудования по теме выпускной квалификационной работы. /Тема/						

	Приводится описание технологической схемы процесса, краткая характеристика оборудования; нормы технологического режима; контроль производства и управление технологическим процессом; система технического обслуживания и ремонта оборудования; безопасная эксплуатация производства; охрана окружающей среды; предложения по совершенствованию технологического процесса, модернизации оборудования или реконструкции производства. Сбор материала для ВКР, подготовка и написание отчета по преддипломной практике. /Ср/	8	120	ПК-6 ПК-7	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета
	Раздел 3. Заключение						
3.1	Пути повышения эффективности работы технологического оборудования /Тема/						
	Конкретные результаты проделанной работы, основные достоинства предлагаемого варианта реконструкции или модернизации технологического оборудования. Технико-экономическое обоснование принятых технических решений связанных с реконструкцие технологического оборудования. Сбор материала для ВКР, подготовка и написание отчета по преддипломной практике. /Ср/	8	12	ПК-6 ПК-7	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	Защита отчета

	/ЗачётСОц/	8	4	ПК-6 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Защита отчета

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Общие сведения о состоянии и перспективах развития отрасли про-мышленности, связанной с темой отчета по практике (ПК-7);
2. Степень новизны и совершенства оборудования, технологии производства (ПК-7);
3. Роль ученых в развитии описываемого производства (ПК-6);
4. Целесообразность проектирования или реконструкции оборудования (ПК-7).
5. Описание технологической схемы (участка) на котором расположено технологическое оборудование по теме выпускной квалификационной работы (ПК-6);
6. Насосно-компрессорного оборудования технологического процесса (ПК-6);
7. Пути повышения эффективности технологического оборудования процесса (ПК-6);
8. Остаточный ресурс технологического оборудования по теме выпуск-ной квалификационной работы (ПК-6);
9. Методы технической диагностика технологического оборудования по теме выпускной квалификационной работы (ПК-6);
10. Обоснование предлагаемых технических решений по теме выпускной квалификационной работы (ПК-6);
11. Назначение чертежа общего вида реконструируемого аппарата или машины – дать полное представление о конструкции машины (аппарата), ее размерах, взаимной связи сборочных единиц, о местах присоединения к фундаменту или к другой конструкции, о форме и габаритах изделия в целом (ПК-6);
12. Принцип действия реконструируемого аппарата или машины (ПК-6);
13. Характеристика рабочей среды в аппарате или машине, ее состав (ПК-6);
14. Рабочие условия процесса в разрабатываемом аппарате или машине (давление, температура, скорость движения среды, наличие абразивных компонентов) (ПК-6);
15. Конструктивные особенности разрабатываемого аппарата (машины) и их возможное влияние на развитие коррозионных процессов (ПК-6);
16. Конструкционный материал для изготовления деталей и узлов технологического оборудования по теме выпускной квалификационной работы (ПК-6);
17. Периодичность и виды ремонтов технологического оборудования по теме выпускной квалификационной работы (ПК-6);
18. Условия сдачи аппарата (машины) в эксплуатацию и инструкция по испытанию и пуску (ПК-6);
19. Монтаж (демонтаж) сборочных единиц проектируемого или реконструируемого технологического оборудования по теме выпускной квалификационной работы (ПК-6);
20. Отечественные и зарубежные конструкции оборудования для выполнения процесса по теме выпускной квалификационной работы (ПК-6);
21. Структура ремонтной службы на предприятии (в цехе) (ПК-6);
22. Технико-экономическое обоснование проектируемого или реконструируемого технологического оборудования по теме выпускной квалификационной работы (ПК-7);
23. Индивидуальные вопросы по собранной технической документации и технико-экономическому обоснованию принятых технических решений (ПК-6, ПК-7).
24. Важнейшие технико-экономические показатели и основные выводы о новизне и практическом значении отчета по практике (ПК-6, ПК-7).

6.2. Темы письменных работ

Материалы отчета используются для написания выпускной квалификационной работы. Примерные темы выпускных квалификационных работ: "Реконструкция установки для получения товарных

масел", "Реконструкция ректификационной колонны для процесса отбензинивания керосиновой фракции", "Реконструкция поршневого компрессора фирмы «Шварцкопф» (ц. 19/47, Химический завод, АО «АНХК») с целью повышения эффективности работы", "Реконструкция узла абсорбции хлора в производстве дихлорэтана", "Реконструкция установки для производства битума", "Реконструкция установки для приготовления раствора полиакриламида", "Реконструкция установки дегазации отделения остатков нефтяных фракций от пластовой воды", "Реконструкция реактора гидроочистки бензина".
6.3. Фонд оценочных средств
Прилагается
6.4. Перечень видов оценочных средств
Защита отчета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Жуков Э. Л., Козарь И. И., Мурашкин С. Л., Розовский Б. Я., Дегтярев В. В., Соловейчик А. М., Мурашкин С. Л.	Технология машиностроения: учеб. пособие: в 2-х кн.	М.: Высш. шк., 2005
Л1.2	Михалёв М. Ф., Третьяков Н. П., Мильченко А. И., Зобнин В. В., Михалев М. Ф.	Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи: учеб. пособие	М.: ООО "Торгово-Издательский Дом "АРИС", 2010

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Поникаров И. И., Перелыгин О. А., Доронин В. Н., Гайнуллин М. Г.	Машины и аппараты химических производств: учебник	М.: Машиностроение, 1989
Л2.2	Поникаров И. И., Поникаров С. И., Рачковский С. В.	Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учеб. пособие	М.: Альфа-М, 2008
Л2.3	Щербин С. А., Семенов И. А., Щербина Н. А.	Машины для нагнетания жидкостей и газов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2009
Л2.4	Ермаков В. И., Шеин В. С.	Ремонт и монтаж химического оборудования: учеб. пособие	Л.: Химия, 1981
Л2.5	Салькова А. Г., Подоплелов Е. В., Щербин С. А., Асламов А. А.	Аппараты нефтехимических, нефтеперерабатывающих и химических производств. Расчет на прочность: учеб.- метод. пособие	Ангарск: АГТА, 2014

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 154 с. - ISBN 978-5-4387-0693-9. - Текст : электронный. - URL:

Э2	Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альфа-М, 2006. - 608 с. ISBN 5-98281-059-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/106863
Э3	Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств : учебник / В.М. Зимняков, А.А. Курочкин, И.А. Спицын, В.А. Чугунов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 360 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17664. - ISBN 978-5-16-010566-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1016412
Э4	Схиртладзе, А. Г. Ремонт технологического оборудования: учебник / А. Г. Схиртладзе, В.А. Скрябин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 352 с. - ISBN 978-5-906923-80-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/944189
7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	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 ПРАКТИКИ	
8.1	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].
8.2	Ауд. 112, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: лабораторная установка “Изучение кинетики гравитационного осаждения” – 1 шт.; лабораторная установка “Исследование режимов движения жидкости” – 1 шт.; лабораторная установка “Гидравлические испытания трубопроводов” – 1 шт.; лабораторная установка “Истечение жидкости из насадка” – 1 шт.; учебно-наглядное пособие “Очистка газов” – 1 шт.; лабораторная установка “Изучение процесса ректификации” – 1 шт.; лабораторная установка “Изучение гидродинамики тарельчатых и насадочных колонн” – 1 шт; учебно-наглядное пособие “Экстракция” – 1 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 2 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 10 шт.; скамья студенческая двухместная – 10 шт.

8.3	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

Практика включает в себя самостоятельную работу обучающихся и часы на контроль. За обучающимися закрепляется на предприятии руководитель (или руководитель научно-исследовательской работы) и назначается руководитель практики от университета. Обучающиеся посещают консультации руководителя практики от университета, который в зависимости от выбранной тематики назначает обучающимся индивидуальное задание. Образовательные технологии: самостоятельное чтение обучающимися инструктивной, производственной, научной и справочной литературы с последующим использованием полученных знаний в процессе выполнения задач практики, использование интернет-ресурсов с целью информационного обеспечения предметной области. По завершению практики обучающиеся защищают и сдают отчет. По результатам прохождения практики обучающимся выставляется зачет с оценкой.

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
«___» _____ 2019 г.

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72
в том числе:
аудиторные занятия 9
самостоятельная работа 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Недель	8,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	9	9	9	9
Итого ауд.	9	9	9	9
Контактная работа	9	9	9	9
Сам. работа	36	36	36	36
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	72	72	72	72

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

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

Рабочая программа дисциплины
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 24.06.2019 № 05/19

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование и демонстрация обучающимися знаний и умений, приобретаемых ими в результате освоения теоретических и практических дисциплин, выработка практических навыков, способствующих комплексному формированию общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, расширение кругозора и научной эрудиции, в том числе в смежных областях знаний, выработка устойчивых навыков самостоятельной исследовательской и проектно-конструкторской работы, подготовка к будущей профессиональной деятельности.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	приобретение и совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности;
2.2	накопление опыта научной деятельности, а также овладение умениями изложения полученных научных результатов в виде отчетов, публикаций, докладов;
2.3	формирование навыков участия в научно-исследовательских проектах;
2.4	формирование навыков участия в проектно-конструкторских работах.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б3.Б
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Конструирование и расчет элементов оборудование отрасли
3.1.2	Машины и аппараты химических производств
3.1.3	Процессы и аппараты химической технологии
3.1.4	Технология машиностроения
3.1.5	Управление персоналом
3.1.6	Экономика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОК-1: Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК-2: Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК-3: Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
ОК-4: Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
ОК-5: Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-6: Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-7: Способность к самоорганизации и самообразованию
ОК-8: Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

ОК-9: Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ОПК-1: Способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
ПК-1: Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-2: Умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	конструкции, современные направления при проектировании и модернизации машин и аппаратов химических производств, методы и основы их расчета;
4.1.2	физико-химическую сущность основных процессов, протекающих в аппаратах химической технологии; конструкции аппаратов для соответствующих технологических процессов; методы расчета основных аппаратов химической технологии;
4.1.3	технологичность изделий и процессов их изготовления;
4.1.4	техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	обоснованно выбрать из широкого спектра видов машин и аппаратов химических производств наиболее приемлемый тип машины или аппарата применительно к условиям и задачам химической технологии;
4.2.2	уметь грамотно произвести расчет машины или аппарата, их элементов с максимально возможным использованием стандартных изделий при компоновке конструкции в целом;
4.2.3	выполнить чертежи разрабатываемого или модернизируемого оборудования в объеме технического предложения;
4.2.4	контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;
4.2.5	осваивать вводимое оборудование;
4.2.6	проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования;
4.2.7	применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, уметь применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении;
4.2.8	составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на
4.2.9	применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;
4.2.10	моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
4.2.11	проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	методами определения основных эксплуатационных показателей и характеристик машин и аппаратов химических производств;

4.3.2	методами расчетов основных аппаратов, применяемых в химической технологии; теоретическими навыками, связанными с техническим обслуживанием и эксплуатацией технологического оборудования; навыками по оптимизации режимов работы технологического оборудования; навыками разработки технической документации;
4.3.3	навыками моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
4.3.4	навыками обработки экспериментальных данных.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Машины и аппараты химических производств.						
1.1	Аппараты для проведения гидромеханических, тепловых, реакционных и массообменных процессов. /Тема/						
	Лекции по избранным разделам дисциплины "Машины и аппараты химических производств" /Лек/	8	3	ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОПК -1 ПК-1 ПК-2	Л1.4Л2.2 Л2.6 Л2.7 Л2.15 Э2 Э3	0	
	Фильтры. Аппараты для очистки запыленных газов. Центрифуги. Теплообменные аппараты. Выпарные аппараты. Ректификационные аппараты. Абсорбционные аппараты. Аппараты с механическими вращающимися мешалками, виброперемешивающими устройствами, пневматическими перемешивающими устройствами. Оборудование для дробления твердых материалов. Трубчатые радиантно-конвекционные печи. Конвективные сушилки. Контактные сушилки. Реакционное оборудование. Экстракторы. Насосы и компрессоры. /Ср/	8	7	ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОПК -1 ПК-1 ПК-2	Л1.4Л2.2 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.15 Э2 Э3	0	

	Раздел 2. Процессы и аппараты химической технологии.						
2.1	Основные процессы и аппараты химической технологии. /Тема/						
	Лекции по избранным разделам дисциплины "Процессы и аппараты химической технологии" /Лек/	8	2	ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОПК -1 ПК-1 ПК-2	Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.10 Л2.11 Л2.13 Э1	0	
	Основы прикладной гидравлики. Гидромеханические процессы и аппараты. Тепловые процессы, теплообменная аппаратура. Массообменные процессы и аппараты. /Ср/	8	6	ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОПК -1 ПК-1 ПК-2	Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.10 Л2.11 Л2.13 Э1	0	
	Раздел 3. Расчет и конструирование элементов оборудования отрасли.						
3.1	Элементы аппаратов, нагруженные внутренним давлением. Элементы аппаратов, нагруженные наружным давлением, осевой сжимающей силой и изгибающим моментом. Укрепление отверстий в оболочках. Фланцевые соединения аппаратов. Расчет валов. /Тема/						
	Лекции по избранным разделам дисциплины "Расчет и конструирование элементов оборудования отрасли" /Лек/	8	2	ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОПК -1 ПК-1 ПК-2	Л1.3Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.15 Э4	0	

	Схема расчета на прочность рабочих камер фильтрпрессов. Особенности расчета перфорированной обечайки барабанного фильтра. Особенности расчета вала, прочность обечайки ротора, вибрация центрифуг. Расчет ротора на прочность. Расчет на прочность распределительной камеры и трубного пучка. Алгоритм технологического и прочностного расчета выпарных аппаратов. Схема прочностного расчета ректификационных колонн. Расчет колонн на ветровую и сейсмическую нагрузку. Алгоритм расчета основных размеров, расчеты на прочность и устойчивость. Определение расчетного давления на стенку барботажного аппарата. Алгоритм расчета щековой дробилки. Укрепление отверстий под штуцера. Расчет обечаек, работающих под вакуумом. Расчет на прочность аппаратов высокого давления. Особенности определения расчетного давления.	8	8	ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОПК -1 ПК-1 ПК-2	Л1.3Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.15 Э4	0	
	Раздел 4. Технология машиностроения.						
4.1	Лекции по избранным разделам дисциплины "Технология машиностроения" /Тема/						

	Основы проектирования технологических процессов. Технология обработки деталей. Классификация и анализ химического оборудования. /Лек/	8	2	ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОК-9 ОПК-1 ПК -1 ПК-2	Л1.1Л2.9 Л2.12 Э5	0	
	Ремонт и сборка фильтрпресса. Разъемные и неразъемные соединения. Принципы расчета и изготовление фланцевых соединений. Статическая и динамическая балансировка вала. Технология изготовления деталей класса «Диск» (изготовление шкивов). Технология изготовления трубных решеток. Сварка и разделка кромок. Контроль качества сварных соединений. Расчет и изготовление обечаек. Ремонт и гидравлические испытания колонной аппаратуры. Технология изготовления вала. Изготовление и ремонт зубчатых колес. Изготовление и ремонт подшипников скольжения. Подготовка оборудования к ремонту. Виды ремонта. Обкатка. Оборудование для обкатки. Технология изготовления эллиптических днищ. Износ рабочих поверхностей и их защита. Применение и изготовление деталей из полимеров. Ремонтный цикл и его содержание. /Ср/	8	9	ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОК-9 ОПК-1 ПК -1 ПК-2	Л1.1Л2.9 Л2.12 Э5	0	
	Раздел 5. Экономика						

5.1	Экономика и управление химическим и нефтеперерабатывающим производством /Тема/						
	Цель функционирования предприятия в условиях рыночной экономики. Классификация предприятий. Структура кадров на предприятии. Расчет показателей планирования численности работников. Расчет показателей повышения производительности труда. Пути повышения производительности труда. Раскрыть содержание форм и систем оплаты труда, их особенности. Ваши рекомендации по выбору форм и систем оплаты труда при организации ремонтных работ. Элементы тарифной системы, их характеристика. Прибыль и рентабельность. Порядок распределения прибыли. Налогообложение предприятий. Менеджмент на предприятии. Техническая подготовка производства, этапы ее проведения. Организация вспомогательного производства. Основные направления ее совершенствования. Организация и планирование ремонтных работ. Система планов предприятия, характеристика каждого из них. Бизнес-план предприятия, его основные задачи, структура, содержание разделов. /Ср/	8	6	ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-4 ОК-8	Л1.2Л2.14 Э6 Э7	0	

	/Экзамен/	8	27	ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-4 ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОК-8 ОК-9 ОПК -1 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Периодически действующие фильтры для разделения суспензий. Выбор фильтров. Расчет основных размеров и параметров фильтрования. Схема расчета на прочность рабочих камер фильтрпрессов. Ремонт и сборка фильтрпресса. Цель функционирования предприятия в условиях рыночной экономики. Классификация предприятий (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК -8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
2. Непрерывно действующие вакуум-фильтры. Движущая сила процесса фильтрации. Факторы, влияющие на скорость фильтрации. Особенности расчета перфорированной обечайки барабанного фильтра. Способы съема осадка. Разъемные и неразъемные соединения. Структура кадров на предприятии (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
3. Аппараты для очистки запыленных газов. Принцип их действия. Выбор типа аппарата в зависимости от условий пылеочистки. Сущность расчетов. Принципы расчета и изготовление фланцевых соединений. Расчет показателей повышения производительности труда. Пути повышения производительности труда (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
4. Осадительные центрифуги. Назначение, области применения. Принципиальная расчетная схема осадительных центрифуг. Особенности расчета вала, прочность обечайки ротора, вибрация центрифуг. Статическая и динамическая балансировка вала. Раскрыть содержание форм и систем оплаты труда, их особенности. Ваши рекомендации по выбору форм и систем оплаты труда при организации ремонтных работ. Элементы тарифной системы, их характеристика (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
5. Фильтрующие центрифуги. Отличительные особенности. Способы выгрузка осадка. Алгоритм расчета фильтрующих центрифуг. Расчет ротора на прочность. Технология изготовления деталей класса «Диск» (изготовление шкивов). Структура фонда заработной платы рабочих (ОК-1, ОК-2, ОК -3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
6. Теплообменные аппараты. Их типы, назначение, области применения. Основное уравнение теплопередачи. Методы интенсификации теплообмена. Тепловые кри-терии подобия. Выбор теплообменной аппаратуры. Задачи и принципы прочностного расчета. Технология изготовления трубных решеток. Назвать показатели, характеризующие эффективность использования основных производственных фондов на предприятии (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
7. Аппараты воздушного охлаждения. Области применения. Сравнительная оценка с аппаратами водяного охлаждения. Расчет на прочность распределительной камеры и трубного пучка. Ремонт и восстановление изношенного вала вентилятора. Назвать показатели, характеризующие состояние, динамику и эффективность использования производственного оборудования. Порядок расчета этих показателей (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
8. Выпарные аппараты. Назначение, сущность процесса выпаривания. Алгоритм

технологического и прочностного расчета выпарных аппаратов. Сварка и разделка кромок. Контроль качества сварных соединений. Производственная мощность предприятия и расчет ее величины (ОК- 1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
9. Ректификационные аппараты. Сущность и назначение ректификации. Схема тех-нологического и прочностного расчета ректификационных колонн. Расчет и изготовление обечаек. Сущность и состав оборотных средств. Какие показатели характеризуют эффективность использования оборотных средств? Назвать пути ускорения оборачиваемости оборотных средств (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
10. Абсорбционные аппараты. Сущность процесса абсорбции и области применения. Схема расчета абсорберов. Расчет колонн на ветровую и сейсмическую нагрузку. Ремонт и гидравлические испытания колонной аппаратуры. Сущность и состав оборотных средств. Какие показатели характеризуют эффективность использования оборотных средств? Назвать пути ускорения оборачиваемости оборотных средств (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК -1, ПК-1, ПК-2).
11. Колонные массообменные аппараты. Назначение, области применения. Типы контактных устройств. Основное уравнение массопередачи. Массообменные критерии подобия. Алгоритм расчета основных размеров, расчеты на прочность и устойчивость. Монтаж и ремонт колонных аппаратов. Сущность научно-технического прогресса и его основные направления (ОК-1, ОК-2, ОК- 3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
12. Аппараты с механическими вращающимися мешалками. Выбор типа мешалки. Уплотнительные устройства. Алгоритм расчета перемешивающего устройства. Технология изготовления вала. Определение экономической эффективности капитальных вложений (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
13. Аппараты с виброперемешивающими устройствами. Сравнительная оценка конструкций. Уплотнительные устройства. Схема расчета виброперемешивающих устройств. Технология изготовления диска с конической перфорацией. Определение экономической эффективности капитальных вложений (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
14. Аппараты с пневматическими перемешивающими устройствами. Основные варианты конструкций. Схема расчета пневмосистемы. Определение расчетного давления на стенку барботажного аппарата. Изготовление змеевикового барботера. Гибка труб. Определение экономической эффективности капитальных вложений (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
15. Оборудование для дробления твердых материалов. Факторы, влияющие на выбор конструкции. Алгоритм расчета щековой дробилки. Изготовление и ремонт зубчатых колес. Себестоимость продукции. Группировка расходов по экономическим элементам и калькуляционным статьям затрат (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
16. Машины для тонкого измельчения. Разновидности конструкций. Принцип их действия. Схема расчета барабанной мельницы. Опоры вращающихся аппаратов. Изготовление и ремонт подшипников скольжения. Себестоимость продукции. Группировка расходов по экономическим элементам и калькуляционным статьям затрат (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
17. Трубчатые радиантно-конвекционные печи. Сравнительная оценка основных вариантов конструкций. Выбор конструкционного материала для змеевика и его опор. Герметизация змеевика. Изготовление оребренных труб конвекционной камеры. Прибыль и рентабельность. Порядок распределения прибыли (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК -2).
18. Конвективные сушилки. Сущность и схема конвективной сушки. Области применения. Сушильные агенты. Факторы, влияющие на процесс сушки. Определение габаритных размеров. Укрепление отверстий под штуцера. Подготовка оборудования к ремонту. Виды ремонта. Налогообложение предприятий (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
19. Контактные сушилки. Области применения. Сушильные агенты. Сущность и особенности расчета контактных сушилок. Расчет обечаек, работающих под вакуумом. Обкатка. Оборудование

для обкатки. Менеджмент на предприятии (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
20. Реакторы котельного типа. Выбор варианта конструкций. Влияние перемешивания на интенсивность теплообмена. Факторы, влияющие на конструкцию теплообменного узла. Принципиальная схема расчета. Технология изготовления эллиптических днищ. Техническая подготовка производства, этапы ее проведения (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
21. Реакторы с неподвижным слоем катализатора. Область применения. Расчет гидравлического сопротивления слоя. Определение расчетного давления на стенку аппарата. Расчет на прочность аппаратов высокого давления. Способы изготовления опорных решеток. Организация вспомогательного производства. Основные направления ее совершенствования (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
22. Реакторы с подвижным слоем катализатора. Разновидности конструкций. Гидродинамика псевдоожиженного слоя. Критические скорости газа. Факторы, влияющие на прочность стенки аппарата. Износ рабочих поверхностей и их защита. Организация и планирование ремонтных работ (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
23. Экстракторы. Основные варианты конструкций. Сущность процесса экстракции и способы его интенсификации. Особенности определения расчетного давления. Пассивные и активные диспергаторы, их расчет. Гидравлические испытания химических аппаратов. Система планов предприятия, характеристика каждого из них (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
24. Гидродинамические перемешивающие устройства. Конструкции диафрагмовых и инжекторных смесителей, особенности работы, область применения. Требования Ростехнадзора к оборудованию, работающему под давлением. Применение и изготовление деталей из полимеров. Бизнес-план предприятия, его основные задачи, структура, содержание разделов (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).
25. Насосы и компрессоры. Основные типы конструкций. Область применения. Расчет мощности на перекачивание жидкости. Расчет потерь давления на гидравлическое сопротивление в трубопроводах. Уравнение Бернулли для идеальной и неидеальной несжимаемой жидкости. Практическое применение уравнения Бернулли. Основные конструкции фланцевых соединений и типы уплотнительных прокладок. Уплотнение для валов: конструкции и расчет. Ремонтный цикл и его содержание. Расчет показателей планирования численности работников (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-1, ПК-2).

6.2. Темы письменных работ

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Экзамен.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Жуков Э. Л., Козарь И. И., Мурашкин С. Л., Розовский Б. Я., Дегтярев В. В., Соловейчик А. М., Мурашкин С. Л.	Технология машиностроения: учеб. пособие: в 2-х кн.	М.: Высш. шк., 2005
Л1.2	Зайцев Н. Л.	Экономика промышленного предприятия: учебник	М.: ИНФРА-М, 2007

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Лащинский А. А., Толчинский А. Р.	Конструирование сварных химических аппаратов: справочник	М.: ИД "Альянс", 2008
Л1.4	Леонтьева А. И.	Оборудование химических производств: учеб.	М.: КолосС, 2008
Л1.5	Касаткин А. Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов	М.: ООО ИД "Альянс", 2006
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Рыбалко Л. И., Подоплелов Е. В., Дементьев А. И.	Процессы и аппараты химической технологии. Массообменные процессы: учеб. пособие с примерами решения задач	Ангарск: АГТА, 2009
Л2.2	Щербин С. А., Салькова А. Г.	Машины для измельчения материалов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2004
Л2.3	Щукина Л. В., Асламов А. А., Подоплелов Е. В.	Сухая очистка запыленных газов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л2.4	Лащинский А. А., Толчинский А. Р.	Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: справочник	М.: ООО ИД "Альянс", 2008
Л2.5	Тимонин А. С.	Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник : в 3-х т.	Калуга: Изд-во Бочкаревой, 2002
Л2.6	Поникаров И. И., Перелыгин О. А., Доронин В. Н., Гайнуллин М. Г.	Машины и аппараты химических производств: учебник	М.: Машиностроение, 1989
Л2.7	Поникаров И. И., Поникаров С. И., Рачковский С. В.	Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учеб. пособие	М.: Альфа-М, 2008
Л2.8	Щербин С. А., Семенов И. А., Щербина Н. А.	Машины для нагнетания жидкостей и газов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2009
Л2.9	Схиртладзе А. Г.	Технологические процессы в машиностроении: учебник	М.: Высш. шк., 2007
Л2.10	Щукина Л. В., Рыбалко Л. И., Подоплелов Е. В.	Процессы и аппараты химической технологии. Гидромеханические процессы: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2010
Л2.11	Ульянов Б. А., Бадеников В. Я., Ликучев В. Г.	Процессы и аппараты химической технологии в примерах и задачах: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л2.12	Жуков Э. Л., Козарь И. И., Мурашкин С. Л., Розовский Б. Я., Дегтярев В. В., Соловейчик А. М., Мурашкин С. Л.	Технология машиностроения: учеб. пособие: в 2-х кн.	М.: Высш. шк., 2005
Л2.13	Щербин С. А.	Основы теории теплообмена и теплообменные аппараты: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2014

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.14	Семенов В. М.	Экономика предприятия: учебник	СПб.: Питер, 2007
Л2.15	Салькова А. Г., Подоплелов Е. В., Щербин С. А., Асламов А. А.	Аппараты нефтехимических, нефтеперерабатывающих и химических производств. Расчет на прочность: учеб.- метод. пособие	Ангарск: АГТА, 2014

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009258-4. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/429195
Э2	Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 154 с. - ISBN 978-5-4387-0693-9. - Текст : электронный. - URL:
Э3	Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альфа-М, 2006. - 608 с. ISBN 5-98281-059-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/106863
Э4	Поникаров, И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - Москва : Альфа-М, 2010. - 382 с.: ил.; . ISBN 978-5-98281- 174-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/184786
Э5	Скворцов, В. Ф. Основы технологии машиностроения: Учебное пособие / Скворцов В.Ф. - 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 330 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5 -16-010901-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/505001
Э6	Коршунова, Е. Д. Экономика, организация и управление промышленным предприятием: учебник / Е.Д. Коршунова, О.В. Попова, И.Н. Дорожкин, О.Е. Зимовец, С.В. Курилова, А.Г. Схиртладзе, А.А. Корниенко. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 272 с. - ISBN 978-5-906818-90-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/635023
Э7	Голов, Р. С. Организация производства, экономика и управление в промышленности : учебник / Р. С. Голов, А. П. Агарков, А. В. Мыльник. - Москва : Дашков и К, 2017. - 858 с. - (Учебные издания для бакалавров). - ISBN 978-5-394-02667-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/935837

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	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	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].
8.2	Ауд. 401. 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт.Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].

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

Учебно-методическим обеспечением "Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена" являются списки рекомендованной литературы.

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,
к.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«___» 06 2019 г.

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному 252
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 252

Виды контроля в семестрах:

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Недель	8,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	252	252	252	252
Итого	252	252	252	252

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

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

Рабочая программа дисциплины
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 24.06.2019 № 05/19

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Определение уровня подготовки выпускника к выполнению задач профессиональной деятельности и степени его соответствия требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления подготовки 15.03.02 - «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата). А также закрепление, углубление и проверка знаний студента в области технологических машин и оборудования путем самостоятельного решения им реальных конструкционных, технологических и экономических задач.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний по дисциплинам вариативной части ОПОП;
2.2	углубление навыков ведения студентом самостоятельной исследовательской работы, работы с различной справочной и специальной технической литературой;
2.3	овладение методикой исследования при решении проблем, разрабатываемых в выпускной квалификационной работе;
2.4	изучение и использование современных методов аналитической и проектной работы в области технологических машин и оборудования;
2.5	проверка усвоения знаний в области технологических машин и оборудования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б3.Б
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Конструирование и расчет элементов оборудование отрасли
3.1.2	Машины и аппараты химических производств
3.1.3	Процессы и аппараты химической технологии
3.1.4	Технология машиностроения
3.1.5	Измельчение в химической промышленности
3.1.6	Общая химическая технология
3.1.7	Компьютерное проектирование оборудования отрасли
3.1.8	Подъемно-транспортные механизмы
3.1.9	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная)
3.1.10	Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии
3.1.11	Экология
3.1.12	Безопасность жизнедеятельности
3.1.13	Механика жидкости и газа
3.1.14	Техническая термодинамика и теплотехника
3.1.15	Технологические коммуникации в химических производствах
3.1.16	Технология конструкционных материалов
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы является завершающим этапом подготовки бакалавра по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и

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

ОПК-2: Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером
ОПК-3: Знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умение использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях
ОПК-4: Понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде
ОПК-5: Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-3: Способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования
ПК-4: Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности
ПК-5: Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ПК-6: Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-7: Умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
ПК-8: умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий
ПК-9: Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	основную техническую документацию на технологическое оборудование предприятий химической промышленности;
4.1.2	основы и организацию проектно-конструкторской и научно-исследовательской работы;
4.1.3	основную справочную и нормативную-техническую литературу применяемую в области проектирования технологических машин и оборудования;
4.1.4	организацию промышленной безопасности на предприятиях химической промышленности;
4.1.5	современные конструкционные материалы используемые при изготовлении технологических машин и оборудования;
4.1.6	современные средства автоматизации и контроля технологического процесса;
4.1.7	основы патентоведения;
4.1.8	основную экономическую документацию на химических предприятиях;

4.1.9	приемы и методы составления научных отчетов, оформления проектно-конструкторских работ.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	уметь грамотно произвести расчет машины или аппарата, их элементов с максимально возможным использованием стандартных изделий при компоновке конструкции в целом;
4.2.2	выполнить чертежи разрабатываемого или модернизируемого оборудования в объеме технического предложения;
4.2.3	применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;
4.2.4	моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
4.2.5	проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;
4.2.6	оформлять законченные науно-исследовательские и проектно-конструкторские работы;
4.2.7	пользоваться справочной и нормативно-технической литературой применяемой в области проектирования технологических машин и оборудования;
4.2.8	самостоятельно решать сложные технические задачи в области технологических машин и оборудования;
4.2.9	организовывать выполнение научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	методами определения основных эксплуатационных показателей и характеристик машин и аппаратов химических производств;
4.3.2	методами расчетов основных аппаратов и машин, применяемых в химической технологии;
4.3.3	навыками разработки технической документации;
4.3.4	навыками моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
4.3.5	навыками обработки экспериментальных данных;
4.3.6	навыками работы со справочной и нормативно-технической литературой применяемой в области проектирования технологических машин и оборудования;
4.3.7	навыками самостоятельно решать сложные технические задачи в области технологических машин и оборудования;
4.3.8	навыками оформлять законченные науно-исследовательские и проектно-конструкторские работы.

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	Введение. /Тема/						

	Общие сведения о состоянии и перспективах развития отрасли промышленности, связанной с темой выпускной квалификационной работы, степень новизны и совершенства оборудования, технологии производства. Роль ученых в развитии описываемого производства, целесообразность проектирования или реконструкции оборудования. /Ср/	8	10	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5	Л1.4Л2.2 Л2.13 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Технико-экономическое обоснование выпускной квалификационной работы.						
2.1	Технико-экономическое обоснование выпускной квалификационной работы. /Тема/						

	Краткий обзор литературы по существу поставленной задачи. Анализ существующих конструкций машин, аппаратов или их функциональных узлов. Выбор проектируемого варианта конструкции. Технико-экономические показатели работы машины или аппарата (производительность, эффективность, мощность, капитальные вложения, материальные и энергетические затраты и др.). Экологические аспекты. Основные технико-экономические предпосылки, обусловившие выбор темы, анализ состояния и перспективы развития науки и техники в исследуемой области, актуальность проблем, рассматриваемых в работе. Область возможного практического использования результатов работы. /Ср/	8	22	ОПК-2 ОПК-3 ПК -8	Л1.4Л2.2 Л2.9 Л2.13 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Технологические расчеты.						
3.1	Технологические расчеты. /Тема/						

	Материальный баланс процесса (стадии). Основные конструктивные размеры (диаметр, высота, объем, поверхность) оборудования и его потребное количество, исходя из производительности. Вспомогательное оборудование процесса. Расчет гидравлических сопротивлений и других параметров, без которых невозможно проведение дальнейших конструктивных, прочностных и экономических расчетов. Расчет коэффициент теплопередачи до и после реконструкции, расходы теплоносителя (хладагента), толщины тепловой изоляции. Расчет мощности перемешивающих устройств. Проверочные расчеты технологических параметров. /Ср/	8	34	ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.17 Л2.18 Л2.20 Э1	0	
	Раздел 4. Обоснование выбора конструкционных материалов и способы защиты оборудования от коррозии.						
4.1	Обоснование выбора конструкционных материалов и способы защиты оборудования от коррозии. /Тема/						

	Характеристика рабочей среды в аппарате или машине, ее состав. Рабочие условия процесса в разрабатываемом аппарате или машине (давление, температура, скорость движения среды, наличие абразивных компонентов). Особые условия процесса (высокая чистота продуктов, прозрачность и др.). Возможные коррозионные процессы в условиях рассматриваемого производства. Конструктивные особенности разрабатываемого аппарата (машины) и их возможное влияние на развитие коррозионных процессов. Обоснование выбора материалов для изготовления разрабатываемого аппарата (машины) или его защитного покрытия, способа защиты аппарата (машины). /Ср/	8	12	ОПК-3 ОПК-4	Л1.5Л2.4 Л2.19 Л2.22 Э4	0	
	Раздел 5. Конструкционные и прочностные расчеты.						
5.1	Конструкционные и прочностные расчеты. /Тема/						

	Описание конструкции и принципа действия рассматриваемого оборудования. Расчеты на прочность, определение размеров конструктивных элементов и деталей, воспринимающих нагрузки, таких, как: обечайки, днища, зоны укрепления отверстий, трубные и распределительные решетки, фланцевые соединения, опоры, валы, оси, штоки, крепежные детали, мешалки и приводы к ним и т.п. /Ср/	8	34	ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	Л1.3Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э4	0	
	Раздел 6. Монтаж оборудования на промышленной площадке и его подготовка к эксплуатации.						
6.1	Монтаж оборудования на промышленной площадке и его подготовка к эксплуатации. /Тема/						
	Описание работ по монтажу проектируемых или реконструируемых машин и аппаратов цеха (установки) с указанием необходимых для этой цели механизмов и приспособ-лений. Местонахождение объекта с указанием климатических условий (максимальные и минимальные наружные температуры, направление господствующих ветров), а также описание конструкций опор разрабатываемого или реконструируемого оборудования. Условия сдачи аппарата (машины) в эксплуатацию и инструкция по испытанию и пуску. /Ср/	8	16	ПК-9	Л1.4Л2.10 Л2.15 Л2.16 Э5	0	

	Раздел 7. Автоматический контроль и управление.						
7.1	Автоматический контроль и управление. /Тема/						
	Схема автоматизации технологического процесса. Выбор и обоснование точек контроля и регулирования на основании данных преддипломной практики, технической литературы и разработок к НИР и опытно- конструкторским работам. Составление спецификации на комплекс технических средств автоматизации (КТС для управления технологическим процессом, механизмом, устройством и т.д.). /Ср/	8	24	ПК-9	Л1.6Л2.21 Э9	0	
	Раздел 8. Ремонт оборудования.						
8.1	Ремонт оборудования. /Тема/						
	Рациональный стратегический план технического обслуживания оборудования, при котором планируется наиболее высокие экономические показатели предприятия. Объем и сроки планируемых ремонтных и подготовительных работ. Приспособления, ускоряющие и облегчающие ремонт. /Ср/	8	12	ОПК-5 ПК -5	Л1.4Л2.10 Л2.16 Э8	0	
	Раздел 9. Охрана труда и экология окружающей среды.						
9.1	Охрана труда и экология окружающей среды. /Тема/						

	Анализ опасных и вредных производственных факторов проектируемого объекта. Производственная санитария. Санитарно-гигиеническая характеристика объекта. Вентиляция и отопление. Шум и вибрация. Освещение. Бытовые и вспомогательные помещения. Техника безопасности. Мероприятия по безопасной организации труда при монтажных работах, при эксплуатации. Безопасная организация труда на рабочем месте. Коллективные и индивидуальные средства защиты работающих. Электробезопасность. Классификация помещений и взрывоопасных зон по ПУЭ. Защита от статического электричества. Молниезащита. Пожарная безопасность. Категория производства по пожаро- и взрывоопасности. Причины возникновения пожара. Пожарная профилактика на стадии проектирования и эксплуатации, средства пожаротушения, план эвакуации. Охрана окружающей среды. Очистка и утилизация отходов производства. Влияние процесса на экологию окружающего пространства. /Ср/	8	12	ОПК-5	Л1.7Л2.12 Л2.14 Э10	0	
	Раздел 10. Технология машиностроения.						

10.1	Технология машиностроения. /Тема/						
	Разработка технологии изготовления детали или узла, сконструированного аппарата. Нормирование разрабатываемого технологического процесса. Технологическая карта. Анализ конструкции деталей с технологической точки зрения. Технологические требования на деталь. Выбор метода изготовления. Разработка и обоснование маршрута изготовления. Расчет припусков на механическую обработку и межоперационных припусков, с составлением их технологической схемы. Выбор оборудования, приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Расчет и выбор режимов резания, согласно рекомендуемым нормативам. Техническое нормирование разработанного процесса. /Ср/	8	34	ПК-6 ПК-9	Л1.2Л2.11 Э5	0	
	Раздел 11. Организация и экономика производства.						
11.1	Организация и экономика производства. /Тема/						

	Технико-экономические показатели принятого проектного решения. Экономический расчет проекта реконструкции и т.п. Оценка экономической эффективности принимаемых проектных решений. Обобщение по рассмотренным вопросам, оценка результатов, полученных в ходе выполнения экономической части выпускной квалификационной работы. /Ср/	8	28	ПК-7	Л1.1 Э6 Э7	0	
	Раздел 12. Гражданская оборона.						
12.1	Гражданская оборона. /Тема/						
	Перевод цеха (технологической линии) на режим работы в экстремальных условиях. Организационные инженерно-технические и технологические мероприятия. Безаварийная остановка цеха (технологической линии) или отключение аппаратуры с непрерывным технологическим процессом по сигналу “Воздушная тревога”. Мероприятия по защите производственного персонала при разрушении емкостей с сильно действующими ядовитыми веществами и ликвидации последствий разлива сильно действующих веществ. Вещества и растворы для дезинфекции. Способы обеззараживания. Технологические средства. /Ср/	8	10	ОПК-5	Л1.7Л2.12 Л2.14 Э10	0	
	Раздел 13. Заключение.						
13.1	Заключение. /Тема/						

	Важнейшие технико-экономические показатели и основные выводы о новизне и практическом значении выпускной квалификационной работы. /Ср/	8	4	ПК-7	Л1.1 Л1.4Л2.2 Л2.5 Л2.9 Э2 Э3 Э4 Э6	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы на защиту выпускной квалификационной работы определяются индивидуально для каждого студента в соответствии с темой работы и представленными на защиту пояснительной запиской и графической частью работы. Вопросы по работе задают члены и председатель государственной экзаменационной комиссии.

6.2. Темы письменных работ

Примерные темы выпускных квалификационных работ:
1. Реконструкция ректификационной колонны К-2 установки ЭЛОУ-АВТ-6 нефтеперерабатывающего производства АО «АНХК».
2. Реконструкция теплообменного аппарата для охлаждения углеводородного газа цеха 124/125 АО «Ангарский завод полимеров».
3. Реконструкция реактора этерификации установки получения метил-трет-бутилового эфира цеха 802а АО «АНХК».
4. Реконструкция экстракционной колонны К-1 установки селективной очистки масел фенолом АО «АНХК».
5. Определение технологических параметров работы гидротурбины в аппарате воздушного охлаждения.
6. Реконструкция поршневого компрессора 4М10-40/70 цеха 12/44 производства нефтехимии АО «АНХК»

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Защита выпускной квалификационной работы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Зайцев Н. Л.	Экономика промышленного предприятия: учебник	М.: ИНФРА-М, 2007
Л1.2	Виноградов В. М.	Технология машиностроения: Введение в специальность: учеб. пособие	М.: Академия, 2006
Л1.3	Лащинский А. А., Толчинский А. Р.	Конструирование сварных химических аппаратов: справочник	М.: ИД "Альянс", 2008
Л1.4	Леонтьева А. И.	Оборудование химических производств: учеб.	М.: КолосС, 2008
Л1.5	Колесов С. Н., Колесов И. С.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник	М.: Высш. шк., 2008
Л1.6	Иванов А. А.	Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие	М.: Форум, 2011
Л1.7	Микрюков В. Ю.	Безопасность в техносфере: учебник	М.: Вузовский учебник, 2014

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.8	Касаткин А. Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов	М.: ООО ИД "Альянс", 2006
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Рыбалко Л. И., Подоплелов Е. В., Дементьев А. И.	Процессы и аппараты химической технологии. Массообменные процессы: учеб. пособие с примерами решения задач	Ангарск: АГТА, 2009
Л2.2	Щербин С. А., Салькова А. Г.	Машины для измельчения материалов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2004
Л2.3	Щукина Л. В., Асламов А. А., Подоплелов Е. В.	Сухая очистка запыленных газов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л2.4	Семенова И. В., Фларианович Г. М., Хорошилов А. В., Семенова И. В.	Коррозия и защита от коррозии: учеб. пособие	М.: Физматлит, 2006
Л2.5	Лащинский А. А., Толчинский А. Р.	Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: справочник	М.: ООО ИД "Альянс", 2008
Л2.6	Тимонин А. С.	Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник : в 3-х т.	Калуга: Изд-во Бочкаревой, 2002
Л2.7	Тимонин А. С.	Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник : в 3-х т.	Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2002
Л2.8	Тимонин А. С.	Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник : в 3-х т.	Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2002
Л2.9	Поникаров И. И., Перелыгин О. А., Доронин В. Н., Гайнуллин М. Г.	Машины и аппараты химических производств: учебник	М.: Машиностроение, 1989
Л2.10	Ермаков В. И., Шеин В. С.	Ремонт и монтаж химического оборудования: учеб. пособие	Л.: Химия, 1981
Л2.11	Маталин А. А.	Технология машиностроения: учебник для вузов	Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1985
Л2.12	Кривошеин Д. А., Муравей Л. А., Роева Н. Н., Муравей Л. А.	Экология и безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для вузов	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000
Л2.13	Щербин С. А., Семенов И. А., Щербина Н. А.	Машины для нагнетания жидкостей и газов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2009
Л2.14	Кукин П.П., Лапин В. Л., Пономарев Н. Л., Сердюк Н. И.	Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2009

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.15	Боровков В. М., Калютик А. А.	Изготовление и монтаж технологических трубопроводов: учебник	М.: Академия, 2007
Л2.16	Бочарников В. Ф.	Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования: учеб.- практич. пособие	М.: Инфра-Инженерия, 2008
Л2.17	Щукина Л. В., Рыбалко Л. И., Подоплелов Е. В.	Процессы и аппараты химической технологии. Гидромеханические процессы: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2010
Л2.18	Ульянов Б. А., Бадеников В. Я., Ликучев В. Г.	Процессы и аппараты химической технологии в примерах и задачах: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л2.19	Ангал Р., Калашников А. Д.	Коррозия и защита от коррозии: учеб. пособие	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2013
Л2.20	Щербин С. А.	Основы теории теплообмена и теплообменные аппараты: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2014
Л2.21	Тур А. А.	Автоматизация процессов переработки нефти: учеб. пособие по курсу "Автоматизация технологических процессов" для студ. дневной и заочной форм обучения	Ангарск: АГТА, 2014
Л2.22	Ковалюк Е. Н., Бородкина В. А.	Коррозия и защита металлов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2015

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009258-4. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/429195
Э2	Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 154 с. - ISBN 978-5-4387-0693-9. - Текст : электронный. - URL:
Э3	Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альфа-М, 2006. - 608 с. ISBN 5-98281-059-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/106863
Э4	Поникаров, И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - Москва : Альфа-М, 2010. - 382 с.: ил.; . ISBN 978-5-98281- 174-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/184786
Э5	Скворцов, В. Ф. Основы технологии машиностроения: Учебное пособие / Скворцов В.Ф. - 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 330 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5 -16-010901-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/505001
Э6	Коршунова, Е. Д. Экономика, организация и управление промышленным предприятием: учебник / Е.Д. Коршунова, О.В. Попова, И.Н. Дорожкин, О.Е. Зимовец, С.В. Курилова, А.Г. Схиртладзе, А.А. Корниенко. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 272 с. - ISBN 978-5-906818-90-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/635023
Э7	Голов, Р. С. Организация производства, экономика и управление в промышленности : учебник / Р. С. Голов, А. П. Агарков, А. В. Мыльник. - Москва : Дашков и К, 2017. - 858 с. - (Учебные издания для бакалавров). - ISBN 978-5-394-02667-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/935837

Э8	Бочарников, В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования (Том 1) [Электронный ресурс] / В.Ф. Бочарников, 2015. - 576 с. - ISBN 978-5-9729-0012-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/521189
Э9	Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 377 с. (Высшее образование: Бакалавриат)ISBN 978-5-16-010309-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/483246
Э10	Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. Л.А. Муравья. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 431 с. - ISBN 978-5-238-00352-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1028923

7.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	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
7.3.3.3	Zoom
7.3.3.4	Editorum

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].
8.2	Ауд. 401. 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт.Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Учебно-методическим обеспечением "Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты" являются списки рекомендованной литературы.

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")

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
д.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«11» 06 2019 г.

Техническая эстетика

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72
в том числе:
аудиторные занятия 34
самостоятельная работа 34
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
зачеты 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	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
ктн, доц. каф. МАХП, Асламов А.А. _____

Рецензент(ы):
ктн, 1-ый зам. ген. директора АО «Иркутскниихиммаш», Кузнецов К.А. _____

Рабочая программа дисциплины
Техническая эстетика

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Лебедева О.А.
Протокол от 24.06.2019 № 05/19

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	сформировать у студентов знания в области технической эстетики и художественного конструирования изделий, а также навыки проектирования и художественно-конструкторского анализа промышленных изделий малой сложности для дальнейшей их реализации в профессиональной деятельности.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	изучить историю развития технической эстетики в России и за рубежом;
2.2	овладеть основными терминами и понятиями технической эстетики;
2.3	изучить закономерности гармонизации композиции;
2.4	овладеть основами художественного конструирования простых по составу изделий;
2.5	получить навыки художественно-конструкторского анализа проекта и готового изделия.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Компьютерное проектирование оборудования отрасли
3.1.2	Промышленный дизайн
3.1.3	Компьютерные технологии в машиностроении
3.1.4	Материаловедение
3.1.5	Машинная инженерная графика
3.1.6	Новые конструкционные материалы
3.1.7	Сопротивление материалов
3.1.8	Информационные технологии
3.1.9	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-5: Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	факторы, определяющие выразительность дизайна;
4.1.2	основные художественные стили;
4.1.3	основные законы формообразования.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	соблюдать стилевые особенности при создании объектов дизайна;
4.2.2	использовать арсенал художественных средств для повышения эстетической ценности художественного изделия.
4.3	**Владеть:**

4.3.1	понятиями стиля и художественными стилевыми особенностями;
4.3.2	традициями художественной отечественной школы.

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. Понятия, категории и методы технической эстетики						
1.1	Основные понятия и категории дисциплины "Техническая эстетика" /Тема/						
	Техническая эстетика как научная дисциплина: основные категории и понятия. Философия формы промышленного изделия. Анализ промышленного изделия. Метод экспертных оценок в дизайне. /Лек/	7	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Основные категории и понятия технической эстетики. Методы оценки качества промышленного изделия. /Пр/	7	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Основные направления дизайна. Графический дизайн. Дизайн моды. Дизайн интерьера. Транспортный дизайн. Стримлайн. Американский промышленный Дизайн Ф.Л.Райт., Р.Ф. Лоуи., Г. Дрейфус. Стайлинг. /Ср/	7	12	ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Основы создания конкурентоспособных промышленных изделий						
2.1	Композиция в технике. /Тема/						

	Категории композиции: тектоника и объемно-пространственная структура. Свойства и качества композиции: целостность формы, композиционное равновесие, симметрия, асимметрия, динамичность, статичность и др. Закономерности композиции. Средства композиции: пропорции, масштаб, контраст, нюанс, метр, ритм, цвет и др. Анализ композиции промышленных изделий. Трехмерное моделирование и дизайн. /Лек/	7	5	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Средства композиции: пропорции, масштаб, контраст, нюанс, метр, ритм, цвет и др. Анализ композиции промышленных изделий. Трехмерное моделирование и дизайн. /Пр/	7	5	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Прикладное цветоведение и функциональная окраска в промышленности. Цветовой круг Гете. Конус Освальда. Цветовые сочетания. Психологическое воздействие цвета. Стандарт –элемент системы. Из истории стандартов. Стандарт и художественное наследие. Модульная система. Трехмерное моделирование и дизайн. /Ср/	7	10	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Взаимосвязь форма-функция, форма - технология, форма - конструкция, форма - материал с точки зрения целесообразности и гармонии. /Тема/						

	Влияние функции на форму промышленного изделия. Взаимозависимость формы, конструкции и материала. Технологичность формы. Предметный мир постиндустриального общества. Средства дизайна, повышающие конкурентоспособность промышленного изделия. /Лек/	7	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Формообразование в дизайне. Современные тенденции развития предметного мира. /Пр/	7	6	ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Инженерная психология и научные основы эргономики в машиностроении. /Ср/	7	12	ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	/Зачёт/	7	4	ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Понятия техническая эстетика, эргономика, система «человек – орудие труда – производственная среда», производственная эстетика. (ПК-1, ПК-5)
2. История становления и развития идей технической эстетики. (ПК-1, ПК-5)
3. Понятие дизайн, история развития дизайна, виды дизайна. (ПК-1, ПК-5)
4. Направления дизайна; коммерческие формы дизайна. (ПК-1, ПК-5)
5. Понятие о стиле, характеристика нескольких (не менее трех) на выбор. (ПК-1, ПК-5)
6. Предметный мир, его роль в жизни общества, естественная и искусственная среда. (ПК-1, ПК-5)
7. Форма предмета, 4 вида процессов, определяющие закономерности образования формы: (ПК-1, ПК-5)
8. Требования дизайна к промышленным изделиям: экономические, социальные, утилитарно-функциональные. (ПК-1, ПК-5)
9. Требования дизайна к промышленным изделиям: эргономические, конструктивно-технологические, эстетические. (ПК-1, ПК-5)
10. Основные характеристики цвета с позиций психического и психо-физического влияния на человека: светлота, яркость, насыщенность, чистота тона и т.д. (ПК-1, ПК-5)
11. Понятие композиция, основные композиционные принципы: принцип целесообразности.
12. Понятие композиция, основные композиционные принципы: принцип единства. (ПК-1, ПК-5)
13. Понятие композиция, основные композиционные принципы: принцип доминанты. (ПК-1, ПК-5)
14. Понятие композиция, основные композиционные принципы: принцип группировки. (ПК-1, ПК-5)
15. Понятие композиции, основные композиционные принципы: динамизм. (ПК-1, ПК-5)
16. Понятие композиция, основные композиционные принципы: принцип равновесия. (ПК-1, ПК-5)
17. Понятие композиция, основные композиционные принципы: принцип гармонии. (ПК-1, ПК-5)
18. Использование принципов композиции в современной эргономике и дизайне. (ПК-1, ПК-5)
19. Средства гармонизации пространства: симметрия – ассиметрия. (ПК-1, ПК-5)

20. Средства гармонизации пространства: нюанс – контраст. (ПК-1, ПК-5)
21. Средства гармонизации пространства: метр – ритм. (ПК-1, ПК-5)
22. Основные виды композиций, схемы построения. (ПК-1, ПК-5)

6.2. Темы письменных работ

Темы рефератов:
1. История развития технической эстетики в России и за рубежом;
2. Содержание и внешняя форма в технике. Основы композиции. Пропорции и пропорциональность. Виды пропорций.
3. Масштаб и масштабность. Формы масштабных связей. Метрические и ритмические ряды повторности.
4. Симметрия и асимметрия. Статичность и динамичность. Контраст и нюанс. Зрительные иллюзии.
5. Принципы и методика художественного конструирования. Стадии проектирования.
6. Качество и аттестация продукции. Обобщенный показатель качества.

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Тестирование, вопросы к зачету.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Грашин А.А.	Методология дизайн - проектирования элементов предметной среды (дизайн унифицированных и агрегатированных объектов): учеб. пособие	М.: Архитектура-С, 2004
Л1.2	Погорелов В.	AutoCAD: трехмерное моделирование и дизайн	СПб.: БХВ-Петербург, 2004

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шимко В. Т.	Основы дизайна и средовое проектирование: учеб. пособие	М.: Архитектура-С, 2005
Л2.2	Лазарев Е. Н.	Дизайн машин	Л.: Машиностроение, 1988
Л2.3	Амиров Ю. Д.	Технологичность конструкции изделия: справочник	М.: Машиностроение, 1990
Л2.4	Эйчис А. П.	Покрытия и техническая эстетика	Киев: Техніка, 1971

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Коротеева, Л. И. Основы художественного конструирования: Учебник / Коротеева Л.И., Яскин А.П. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5 -16-009881-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/460731
Э2	Гончаров, П. Э. Техническая эстетика и эргономика при проектировании машин и оборудования: Учебное пособие / Гончаров П.Э., Лукина И.К., Драпалюк М.В. - Воронеж:ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 70 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/858553
Э3	Смирнова, Л. Э. История и теория дизайна/СмирноваЛ.Э. - Красноярск.: СФУ, 2014. - 224 с.: ISBN 978-5-7638-3096-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/550383

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	NanoCAD 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 E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	NanoCad Plus [Лицензионный номер NC100P-C58F952D441D-14987]
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	Ауд. 201, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор – 15 шт.; системный блок – 15 шт. Специализированная мебель: учебные столы со скамьей - 12 шт.; компьютерные столы - 15 шт. Программное обеспечение: операционная система Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]], NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года], NanoCad Plus [Лицензионный номер NC100P-C58F952D441D-14987], Scilab v.6.1.0 [Стандартная общественная лицензия GPL], Mathcad Education - University Edition [Service Contract № 9R2271878 04.12.2019], Ansys Discovery Live Student [Универсальная общественная лицензия GNU GPL], ANSYS Academic Teaching CFD [Договор № 643-2013-ОИ от 09.07.2013].
8.2	Ауд. 401, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение: операционная система Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
Дисциплина "Техническая эстетика" относится к факультативным дисциплинам. Теоретические представления студент получает в результате изучения курса лекций и самостоятельного изучения литературных источников (учебников и учебных пособий). Теоретические представления закрепляются в процессе практических занятий и самостоятельной работы. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация является совокупностью данных по успешности выполнения студентом требований рабочей программы и образовательного стандарта, учебного плана и включает посещение лекционных и практических занятий в соответствии с расписанием учебных занятий. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и обучающимся; самостоятельное чтение обучающимися учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения самостоятельных работ. В течение преподавания дисциплины “Техническая эстетика” в качестве формы текущей аттестации обучающихся используется тестирование.

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
«28» 06 2019 г.

Основы медицинских знаний

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72
в том числе:
аудиторные занятия 34
самостоятельная 34
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
зачеты 6

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Недель	16,8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
кмн, доц., Катульская О.Ю. _____

Рецензент(ы):
Зав.каф., к.т.н., доц. Подоплелов Е.В. _____

Рабочая программа дисциплины
Основы медицинских знаний

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г.

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____кэн., доц., Филимонова Ю.В.
Протокол от 28.06.2019 № 8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование у будущих бакалавров современных знаний и практических навыков в области сознательного отношения к своему здоровью и воспитать ответственность за свое здоровье.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	- развить положительные мотивации сохранения и укрепления собственного здоровья через овладение принципами здорового образа жизни;
2.2	- ознакомить студентов с организационными формами отечественного здравоохранения и
2.3	медицинского обслуживания;
2.4	- формировать представления о наиболее распространенных болезнях и возможностях их предупреждения;
2.5	- формировать систему знаний о влиянии экологических факторов на здоровье человека;
2.6	- формировать навыки по уходу за больными на дому;
2.7	- ознакомить с наиболее часто встречающимися неотложными состояниями и привить практические навыки оказания доврачебной помощи.
2.8	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД.В.02
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Профилактика социально-негативных явлений
3.1.2	Безопасность жизнедеятельности
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОК-9: Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	- экологические факторы, техногенные факторы, влияющие на здоровье;
4.1.2	
4.2	**Уметь:**
4.2.1	- оценить факторы риска для жизни и здоровья человека и выявить потенциально опасные ситуации для здоровья человека;
4.3	**Владеть:**
4.3.1	- методами оказания первой (доврачебной) помощи, в том числе в условиях чрезвычайной ситуации.

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 медицинских знаний, общие понятия и определения						

1.1	Основные понятия в области медицинских знаний. /Тема/						
	Исторические основы медицинской науки.Понятие и сущность здоровья.Образ жизни и здоровье /Лек/	6	3	ОК-9	Л1.12Л2.2Л3.14 Э3	0	
	Обучение выявлению главных факторы здоровья. Оценить факторы, ухудшающие состояние здоровья /Пр/	6	2	ОК-9	Л1.2Л2.1Л3.2 Э3	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	1	ОК-9	Л1.9Л2.4Л3.19 Э3	0	
	Раздел 2. Здоровье, предболезнь, болезнь, профилактика						
2.1	Понятия здоровье, предболезнь, профилактика, психическое здоровье /Тема/						
	Психическое здоровье. Стресс /Лек/	6	2	ОК-9	Л1.1Л2.1Л3.2 Э3	0	
	Питание и здоровье. Принципы рационального питания. /Пр/	6	2		Л1.2Л2.1Л3.2 Э3	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	1	ОК-9	Л1.10Л2.4Л3.7 Э3	0	
2.2	Основы общей патологии. /Тема/						
	Обучение навыкам по выявлению патологических состояниий.Определить периоды болезни. /Пр/	6	2	ОК-9	Л1.2Л2.1Л3.17 Э1	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	1	ОК-9	Л1.9Л2.3Л3.19 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Организация здравоохранения						
3.1	Модели организации здравоохранения. /Тема/						

	Сравнение и оценка нормативно-правовых баз в различных моделях здравоохранения /Пр/	6	2	ОК-9	Л1.10Л2.3Л3.12 Э2	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	1	ОК-9	Л1.11Л2.1Л3.15 Э3	0	
3.2	Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения /Тема/						
	Современная оценка роли Всемирной организации здравоохранения и ее вклад в охрану здоровья населения. Темы, проблематика и многогранность деятельности ВОЗ в разных странах мира. /Пр/	6	1	ОК-9	Л1.4 Л1.8Л2.2Л3.13 Э3	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	3		Л1.9Л2.1Л3.7 Э3	0	
	Раздел 4. Экология и здоровье человека. Болезни цивилизации						
4.1	Здоровье человека в условиях современной антропотехногенной нагрузки /Тема/						
	Экологозависимые заболевания. История возникновения. Их вклад в заболеваемость, инвалидизацию и смертность. /Лек/	6	3	ОК-9	Л1.8Л2.3Л3.1 Э3	0	
	Современные зкологозависимых заболеваний (лучевая болезнь, болезнь Минамата, эндемических зоб, кариес, флюороз и т.д., диоксиновое отравление и т.д.). Эпидемиология, патогенез, клиника, течение, профилактика. /Пр/	6	2	ОК-9	Л1.6Л2.4Л3.1 Э3	0	

	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	1	ОК-9	Л1.13Л2.1Л3.1 Э3	0	
4.2	Болезни цивилизации /Тема/						
	Ожирение. Гипертоническая болезнь. Атеросклероз.ИБС. Сахарный диабет. Рак. Аллергические заболевания /Лек/	6	2		Л1.6Л2.1Л3.7 Э3	0	
	Оценка факторов риска в развитии болезней цивилизации /Пр/	6	2		Л1.3Л2.3Л3.6 Э3	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	2	ОК-9	Л1.3Л2.1Л3.19 Э3	0	
4.3	Понятие об эпидемическом процессе инфекционных заболеваний, меры профилактики. /Тема/						
	Инфекционные и неинфекционные болезни, интенсивность распространения инфекционных болезней.Современные угрозы распространения инфекционных заболеваний (реальные и возможные). Меры профилактики. /Лек/	6	2	ОК-9	Л1.5Л2.3Л3.9 Э3	0	
	Анализ распространения эпидемического процесса (во времени и по территориям). Некоторые из инфекционных заболеваний, их эпидемиология, клиника, течение, меры профилактики. /Пр/	6	1		Л1.2Л2.1Л3.9 Э3	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	4	ОК-9	Л1.13Л2.3Л3.6 Э2	0	
	Понятие об иммунитете и его видах. /Лек/	6	1		Л1.5Л2.1Л3.5 Э3	0	

	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	4	ОК-9	Л1.9Л2.3Л3.3	0	
	Раздел 5. Доврачебная неотложная помощь						
5.1	Неотложные состояния различных систем, органов человека. /Тема/						
	Понятие о неотложных состояниях различных систем, органов, причины и факторы их вызывающие. /Лек/	6	1	ОК-9	Л1.11Л2.2Л3.11 Э3	0	
	Оценка факторов риска неотложных состояний и их осложнений /Пр/	6	1	ОК-9	Л1.12Л2.2Л3.8 Э3	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	4	ОК-9	Л1.7Л2.3Л3.5 Э3	0	
5.2	Первая помощь при неотложных состояниях (шок, коллапс, обморок, кровотечение, переломы). /Тема/						
	Теоретические основы оказания первой помощи при неотложных сотояниях (шок.ю коллапс, обморок, кровотечение, переломы). /Лек/	6	1	ОК-9	Л1.6Л2.3Л3.5 Э3	0	
	Практические основы оказания первой помощи. Оценка состояния организма, функционирование органов и систем. /Пр/	6	1	ОК-9	Л1.3Л2.3Л3.4 Э1	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	4	ОК-9	Л1.1 Л1.7Л2.3Л3.10 Э1	0	
5.3	Кровотечения. Переломы. Ожоги. Обморожения. /Тема/						
	Теоритические представления о типах кровотечений, переломов, ожогах, обморожений. /Лек/	6	1		Л1.8Л2.3Л3.16 Э1 Э3	0	

	Практические вопросы оказания первой помощи при кровотечениях, переломах, ожогах, обморожениях. /Пр/	6	1		Л1.2Л2.3Л3 .19 Э1	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	4	ОК-9	Л1.7Л2.1Л3 .16 Э1	0	
5.4	Несчастные случаи (утопление, электротравма, тепловой, солнечный удары, обморок). /Тема/						
	Теоритические основы по вопросам оказания первой помощи при несчастных случаях /Лек/	6	1	ОК-9	Л1.6Л2.1Л3 .18 Э3	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	4	ОК-9	Л1.3Л2.3Л3 .18 Э1	0	
	/Зачёт/	6	4			0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Формы промежуточного контроля
Промежуточный контроль знаний студентов осуществляется в форме контрольных работ.
Перечень заданий для промежуточного контроля знаний
1. Элементы здорового образа жизни следующие:
а) рациональное питание;
б) отсутствие вредных привычек;
в) занятия физической культурой;
г) рациональный режим труда и отдыха.
2. Уровень здоровья зависит от образа жизни на:
а) 10%;
б) 20%;
в) 40%;
г) 50%.
3. Основным источником йода для человека является:
а) пища;
б) воздух;
в) вода.
4. Основным источником фтора для человека является:
а) пища;
б) вода.
5)Витамина «С» содержится больше всего в:
а) капусте;
б) моркови;
в) чёрной смородине;
г) шиповнике.
6)При проколе пальца инъекционной иглой необходимо:

а) Выдавить каплю крови, обработать 70% спиртом, вымыть руки с мылом;
б) Обработать место прокола 70% спиртом;
в) Вымыть руки с мылом, обработать 70% спиртом;
г) Вымыть руки с мылом;
7)Цель давящей повязки:
а) Создание неподвижности и покоя для органа или части тела;
б) Остановка кровотечения;
в) Исправление патологического положения части тела;
г) Прочная фиксация лекарственных препаратов к ране;
д) Предупреждение вторичного инфицирования раны.
8)Биологическая роль углеводов состоит в том, что они:
а) являются источником энергии;
б) играют защитную роль;
в) являются источником витаминов.
9)Для наложения простой (защитной) повязки используют:
а) Марлевый бинт;
б) Гипсовый бинт;
в) Косынку;
г) Трубчатый трикотажный бинт;
д) Лейкопластырь.
10)При непрямом массаже сердца у взрослых грудина должна смещаться спереди назад на:
а) 1-2 см;
б) 4-5 см;
в) 7-8 см;
г) 10-11 см;
д) 12-13 см.
11)Западение языка устраняется:
а) Запрокидыванием головы назад;
б) Выдвижением вперед нижней челюсти;
в) Приведением подбородка к грудине;
г) Установкой в ротоглотке воздуховода;
д) Открыванием полости рта.
12)Признаки клинической смерти:
а) Широкие зрачки с отсутствием их реакции на свет;
б) Отсутствие сознания;
в) Различная ширина зрачков;
г) Отсутствие пульса на сонной артерии;
д) Остановка дыхания.
При написании теста необходимо дать ответы на двадцать вопросов. 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%

Формы итогового контроля
Итоговый контроль – зачет.
Перечень вопросов итогового контроля знаний
1. Здоровье: определение понятия, виды, факторы, укрепляющие здоровье, и факторы риска.
2. Первая медицинская помощь: определение понятия, значение первой медицинской по-мощи, задачи и правила оказания.
3. Травматизм: определение, виды. Меры профилактики травм и первая медицинская по-мощь при них.

4. Закрытые повреждения: ушиб, растяжение и разрыв связок, вывих, перелом. Закрытые повреждения органов грудной клетки, брюшной полости и мозга. Симптомы, оказание первой медицинской помощи.
5. Открытые повреждения (раны): определение, классификация, основные осложнения. Симптомы, оказание первой медицинской помощи. Понятие об асептике и антисептике.
6. Транспортная иммобилизация: общие сведения, показания, основные правила и средст-ва. Транспортная иммобилизация при повреждениях различных частей тела.
7. Синдром длительного сдавления тканей: определение, периоды, степени тяжести. Ал-горитм оказания первой медицинской помощи.
8. Кровотечение: определение, классификация; виды остановки кровотечения; способы временной остановки кровотечения.
9. Реанимация: определение понятия, гипоксия как главный фактор умирания. Виды смерти, признаки. Показания к реанимации, противопоказания. Правила и техника непрямого массажа сердца и ИВЛ «изо рта в рот (нос)». Ошибки и контроль реанимации.
10. Применение лекарственных средств: определение доброкачественности лекарства. Пути введения лекарств. Инструменты для инъекций, виды инъекций. Места и техника уколов, ошибки и осложнения инъекций.
11. Аллергические реакции на введение лекарств. Алгоритм оказания первой медицинской помощи.
12. Элементы ухода за больными (термометрия, методика определения пульса и дыхания, измерение артериального давления, применение пузыря со льдом, согревающих компрес-сов: показания, противопоказания, техника).
13. Пути передачи инфекции и распространения ее в организме.
14. Иммунопрофилактика.
15. Первая медицинская помощь при острых отравлениях алкоголем.
16. Первая медицинская помощь при отравлении лекарствами.
17. Первая медицинская помощь при отравлении препаратами бытовой химии.
18. Первая медицинская помощь при отравлении наркотическими и токсическими веще-ствами.
19. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током и молнией.
20. Первая медицинская помощь при ожогах: термических, химических. Степени ожогов.
21. Первая медицинская помощь при отморожениях, замерзании. Четыре степени отморо-жения.
22. Первая медицинская помощь при утоплении, удушении.
23. Первая медицинская помощь при тепловом и солнечном ударах.
24. Первая медицинская помощь при укусах животных и насекомых.
25. Первая медицинская помощь при инородных телах различных органов (слухового прохода, полости носа, ротовой полости, гортани, трахеи, бронхов, желудочно-кишечного тракта, глаза).
26. Детские инфекции и их профилактика.
27. Основные факторы риска в развитии болезней цивилизации.
28. Питание как фактор риска в соматическом здоровье ребенка (белковое голодание, ги-пергликемическое).
29. Влияние наследственных заболеваний на формирование здорового населения. Роль экологических факторов риска в психосоматическом здоровье современного человека.
30. Экология и здоровье. Загрязнение окружающей среды. Химизация быта.
31. Основные ошибки в питании современного человека и болезни с ними связанные.

6.2. Темы письменных работ

Примеры тем рефератов:
1. Образ жизни и здоровье. Главные факторы здоровья.
2. Питание и здоровье. Принципы рационального питания.
3. Витамины.
4. Микроэлементы.
5. Иммунитет. Иммунная система. Виды иммунитета.
6. Особо опасные инфекции (чума, холера, сибирская язва).
7. ВИЧ-инфекция: понятие, пути передачи, профилактика.
8. Тяжелые металлы. Источники. Влияние на организм. Профилактика.
9. Пестициды. Источники. Влияние на организм человека. Профилактика.
10. Нитраты. Источники. Влияние на организм человека. Профилактика.

11.	Диоксины. Источники. Влияние на организм человека. Профилактика.
12.	Болезни цивилизации.
13.	Здоровый образ жизни. Профилактика вредных привычек.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы, реферат,тестовые задания, зачет.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Артюнина Г. П., Игнаткова С. А.	Основы медицинских знаний: Здоровье, болезнь, и образ жизни: учеб. пособие	, 2004
Л1.2	Бубнов В.Г., Бубнова Н.В.	Основы медицинских знаний: учеб.-практ. пособие	М.: ООО Изд-во "АСТ", 2004
Л1.3	Сычев Ю. Н.	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие	М.: Финансы и статистика, 2007
Л1.4	Артюнина Г. П., Игнаткова С. А.	Основы медицинских знаний: Здоровье, болезнь, и образ жизни: учеб. пособие	М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2008
Л1.5	Апанасенко Г. Л., Попова Л. А.	Медицинская валеология	Ростов н/Д: Феникс, 2000
Л1.6	Жилов Ю. Д., Куценко Г.И., Назарова Е.Н., Жилов Ю.Д.	Основы медико-биологических знаний: учебник	М.: Высш. шк., 2001
Л1.7	Прокофьев В. Р., Апанасенко Б. Г., Кирилюк И. Г., Галанцева Г. И., Иванов А. Н.	Работа фельдшера скорой помощи	Л.: Медицина, 1987
Л1.8	Вайнер Э. Н.	Основы медицинских знаний и здорового образа жизни: учебник	М.: КНОРУС, 2015
Л1.9	Артюнина Г. П., Игнаткова С. А.	Основы медицинских знаний: Здоровье, болезнь, и образ жизни: учеб. пособие	М.: Академический Проект, 2004
Л1.10	Бубнов В.Г., Бубнова Н.В.	Основы медицинских знаний: учеб.-практ. пособие	М.: ООО Изд-во "АСТ", 2004
Л1.11	Артюнина Г. П., Игнаткова С. А.	Основы медицинских знаний: Здоровье, болезнь, и образ жизни: учеб. пособие	М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2008
Л1.12	Апанасенко Г. Л., Попова Л. А.	Медицинская валеология	Ростов н/Д: Феникс, 2000
Л1.13	Вайнер Э. Н.	Основы медицинских знаний и здорового образа жизни: учебник	М.: КНОРУС, 2015

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Соковня-Семенова И. И.	Основы здорового образа жизни и первая медицинская помощь: учеб. пособие	М.: Академа, 2000

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Протасов В. Ф., Молчанов А. В., Протасов В. Ф.	Экология, здоровье и природопользование в России	М.: Финансы и статистика, 1995
Л2.3	Соковня-Семенова И. И.	Основы здорового образа жизни и первая медицинская помощь: учеб. пособие	М.: Академа, 2000
Л2.4	Протасов В. Ф., Молчанов А. В., Протасов В. Ф.	Экология, здоровье и природопользование в России	М.: Финансы и статистика, 1995
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ефимова Н. В., Маторова Н. И., Дьякович М. П., Батурин В. А.	Применение метода математического моделирования динамических систем при изучении влияния загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость населения.	Ангарск: АГТА, 2006
Л3.2	Прусаков В. М., Прусакова А. В.	Адаптационные процессы и экологически обусловленный риск заболеваемости населения промышленных городов: монография	Ангарск: Изд-во АнГТУ, 2015
Л3.3	Лещенко Я. А.	Общественное здоровье как важнейшая составляющая человеческого капитала	Иркутск: Репроцентр, 2005
Л3.4	Лещенко Я. А., Боева А. В.	Мониторинг здоровья населения: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2014
Л3.5	Лещенко Я. А., Боева А. В., Лисовцов А. А.	Оценка основных показателей состояния здоровья населения региона: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2017
Л3.6	Ефимова Н. В., Маторова Н. И., Дьякович М. П., Батурин В. А.	Применение метода математического моделирования динамических систем при изучении влияния загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость населения.	Ангарск: АГТА, 2006
Л3.7	Лещенко Я. А., Бодиенкова Г. М., Рукавишников В. С., Коровин С. А., Гольменко А. Д., Лещенко Я. А.	Условия жизни и здоровье населения Иркутской области: монография	Иркутск: ВСНЦ СО РАМН, 2001
Л3.8	Лещенко Я. А., Боева А. В., Лисовцов А. А.	Оценка основных показателей состояния здоровья населения региона: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2017
Л3.9	Ефимова Н. В., Маторова Н. И., Дьякович М. П., Батурин В. А.	Применение метода математического моделирования динамических систем при изучении влияния загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость населения.	Ангарск: АГТА, 2006
Л3.10	Лещенко Я. А., Боева А. В.	Мониторинг здоровья населения: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2014
Л3.11	Лещенко Я. А., Боева А. В., Лисовцов А. А.	Оценка основных показателей состояния здоровья населения региона: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2017

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.12	Катульский Ю. Н., Лемешевская Е. П., Савченков М. Ф., Бенеманский В. В.	Отдаленные последствия комбинированного воздействия винилхлорида и дихлорэтана (экспериментальное исследование)	,
Л3.13	Прусаков В. М., Вержбицкая Э. А.	Коэффициенты риска неканцерогенных эффектов	,
Л3.14	Прусаков В. М., Прусакова А. В., Вержбицкая Э. А., Ткаченко А. В., Сарапулов В. В.	Реакции адаптации и формирование риска нарушений здоровью населения от загрязнения атмосферного воздуха	,
Л3.15	Прусаков В. М., Катульский Ю. Н., Кривов М. В.	Оценка риска здоровью населения от действия химических факторов: методология и техническое обеспечение	,
Л3.16	Прусакова А. В.	Оценка риска для здоровья населения по общей и первичной заболеваемости	,
Л3.17	Прусаков В. М., Прусакова А. В.	Адаптационные процессы и экологически обусловленный риск заболеваемости населения промышленных городов: монография	Ангарск: Изд-во АнГТУ, 2015
Л3.18	Прусаков В. М., Прусакова А. В.	Роль специфичности и неспецифичности воздействия локальных факторов окружающей среды в формировании массовых неинфекционных заболеваний	,
Л3.19	Катульская О. Ю., Ефимова Н. В.	Оценка возрастной динамики адаптационных возможностей детей Ангарска	,

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Зелинская, Д. И. Доврачебная медицинская помощь при неотложных состояниях у детей : учебное пособие / Д. И. Зелинская, Р. Н. Терлецкая. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 74 с. — (Дополнительное образование медсестер). - ISBN 978-5-16-009153-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1003248. – Режим доступа: по подписке.
Э2	Акулин, И. М. Медицина катастроф. Комплекс тестов для самостоятельного контроля: Учебно-методическое пособие / Акулин И.М., Пильник Н.М., Бигунец В.Д. - СПб:СПбГУ, 2016. - 107 с.: ISBN 978-5-288-05803-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1000466. – Режим доступа: по подписке.
Э3	Основы социальной медицины : учебник для бакалавров / под ред. докт. психол. наук, проф. И. П. Лотовой. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2018. - 344 с. - ISBN 978-5-394-02022-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1081727. – Режим доступа: по подписке.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

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

7.3.1.6	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.3	КонсультантПлюс
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	Аудитория для всех видов занятий
8.2	Технические средства обучения:
8.3	мультимедиа проектор – 1 шт.;
8.4	экран – 1 шт.;
8.5	монитор преподавателя – 1 шт.;
8.6	системный блок – 1 шт.
8.7	Специализированная мебель:
8.8	доска (меловая) –1 шт.;
8.9	стол преподавателя – 1 шт.;
8.10	стул преподавателя –1 шт.;
8.11	парта студенческая двухместная (шт.) – 8 шт.;
8.12	скамейка студенческая двухместная - 8 шт.
8.13	Оборудование: лабораторный стенд «Эффективность защитного заземления и зануления» БЖД-06, Стенд лабораторный «Исследование способов защиты от производственной вибрации» БЖД-15, 2 манекена в защитных костюмах, тренажер для обучения приемам оживления человека «Витим», комплекс–тренажер КТНП-01-«ЭЛТЕК», Стенд лабораторный "Исследование способов зашиты от производственного шума" БЖД-16, Дозиметры РАДЭКС РД1503, изолирующие и фильтрующие противогазы для всех нештатных ситуаций на предприятиях, шумомеры, люксметр Ю-116, костюмы защитные, огнетушители.
8.14	Помещения для самостоятельной работы:
8.15	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.16	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».
8.17	Абонемент учебной литературы. 2 ПК – рабочие места библиотекарей, принтер. Каталог учебно-методической литературы. Книжный фонд абонемента:научная литература, диссертации, авторефераты диссертаций, отечественная научная периодика. учебная:учебники и учебные пособия; учебно-методическая литература, учебная периодика, CD и DVD и прочие.

8.18	

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Оценочное средство по завершении изучения дисциплины представляет собой итоговые вопросы по разделам I-V данной «Рабочей программы» и тестовые задания. Для получения зачёта студент получает билет или тестовое задание.

Тематика реферативных работ

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 использованных 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 фа-милия 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 вы-воды.

Заключение предполагает не только выводы по исследуемой проблеме, но и рекомендации автора.

В список литературы необходимо включить новейшие источники по медицинской 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 требу-ет также знакомства с периодической печатью, которая отражает актуальную информацию по теме, над которой работает студент.

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 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,
к.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«28» июня 2019 г.

Профилактика социально-негативных явлений

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02-ТМ-19-1234.plx
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 34
самостоятельная работа 34
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	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
кин, доц., Цубикова Л.С. _____

Рецензент(ы):
кбн, зав.каф.ЭиБДЧ, Игуменьщева В.В. _____

Рабочая программа дисциплины
Профилактика социально-негативных явлений

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

составлена на основании учебного плана:
Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль "Химическое машино- и аппаратостроение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____кэн., доц., Филимонова Ю.В.
Протокол от 28.06.2019 № 8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	создание условий для формирования мотивации здорового образа жизни в студенческой среде и первичная профилактика употребления психоактивных веществ (ПАВ), наркомании, табакокурения и других социально-негативных явлений

2.ЗАДАЧИ	
2.1	повышение уровня информированности обучающихся, в том числе правовой, о последствиях употребления наркотических средств, алкоголя, о воздействии ВИЧ (СПИД) на организм;
2.2	формирование осознания реальных последствий социально-негативных явле-ний;
2.3	воспитание у обучающихся установок признания, соблюдения и защиты прав и свобод человека и гражданина, соблюдения законов;
2.4	формирование норм социального поведения; противодействие распро-странению идеологии терроризма и экстремизма;
2.5	воспитание толерантного сознания у обучающихся;
2.6	развитие у обучающихся способность к самоорганизации и самообразованию

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	изучение дисциплины базируется на школьной программе
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Безопасность жизнедеятельности
3.2.2	Правоведение

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОК-4: Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
ОК-7: Способность к самоорганизации и самообразованию

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	содержание основных нормативно-правовых документов противодействия социально-негативным явлениям в РФ;
4.1.2	методы защиты от социально-негативных явлений;
4.1.3	основные категории, ценности и направления развития современного общества, способствующие развитию личности и обеспечивающие формирование мировоззрения и картины мира, основанной на принципах толерантности.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	осознавать последствия в результате нарушения законодательства в сфере терроризма, экстремизма, распространения ВИЧ инфекции и др.;
4.2.2	умение оценить последствия влияния социально-негативных явлений как на организм человека, так и на социальную среду;
4.2.3	формулировать собственную точку зрения
4.3	**Владеть:**

4.3.1	терминологическим аппаратом;
4.3.2	владеет методами формирования культуры безопасного и ответственного поведения
4.3.3	владеет алгоритмом действий в случае террористических актов, массовой паники в толпе и др.

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. Профилактика социально-негативных явлений						
1.1	Наркотики и последствия их употребления /Тема/						
	Наркотики и последствия их употребления.Понятие наркотиков, наркомании. Причины употребления наркотиков. Виды наркотиков. Понятие «спайса». Признаки наркотического опьянения человека. Наркотики и последствия их употребления. /Лек/	1	2		Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
	Наркотики и последствия их упо-требления: изучение нормативно-правовых источников (Доклад о наркоситуации в Российской Федерации в 2019 г.; Конвенция ООН о борьбе против незаконного оборота наркотических средств и психотропных веществ; №-3 ФЗ «О наркотических средствах и психотропных веществах», статьи УК РФ, КоАП РФ и др.) /Пр/	1	2	ОК-7 ОК-4	Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	ОК-7 ОК-4	Л3.1 Э1	0	

1.2	Алкоголь и его влияние на здоровье человека. Социальные и правовые последствия /Тема/						
	Алкоголь и его влияние на организм человека. Алкоголизм: определение. Пагубность действия на организм человека. Влияние алкоголя на женский организм с точки зрения будущего материнства. Социальные и правовые последствия алкоголизма. /Лек/	1	2		Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э2 Э3	0	
	Социально-правовые последствия употребления алкоголя. Изучение отельных статей ТК РФ, УК РФ, КоАП РФ; ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции» /Пр/	1	2	ОК-7 ОК-4	Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э2 Э3	0	
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	ОК-7 ОК-4	Л2.4Л3.1	0	
1.3	Экстремизм и терроризм. Административная и уголовная ответственность за проявления экстремизма /Тема/						

	Понятие экстремизма. Признаки экстремизма. Причины экстремизма. Мотивы преступлений экстремистского и террористического характера. Возраст наступления административной и уголовной ответственности. Ответственность за проявления экстремизма. Административные правонарушения: производство и распространение экстремистских материалов (предусмотрено ст. 20.29 КоАП РФ). Уголовная ответственность за экстремистские преступления. Понятие о преступлениях экстремистской направленности. Преступления против личности. Преступления против конституционных прав и свобод человека и гражданина. Преступления против общественной безопасности и общественной нравственности, а также безопасности государства. Понятия «терроризм», «террористический акт». Виды преступлений террористического характера и правовая ответственность. /Лек/	1	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	

	Административная и уголовная ответственность за проявления экстремизма. Изучение конституционных норм, отдельных статей УК РФ, КоАП РФ, Федеральный закон от 25.07.2002 N 114 - ФЗ "О противодействии экстремистской деятельности". Обсуждение вопросов по проблемам толерантности, терпимости, экстремизму. /Пр/	1	3	ОК-7 ОК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов); разбор ситуационных задач /Ср/	1	5	ОК-7 ОК-4	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.4	Стихийное массовое поведение людей /Тема/						
	Стихийное массовое поведение людей. Толпа и закономерности ее поведения. Виды и свойства толпы. Массовая паника. Обеспечение личной безопасности в местах массового скопления. /Лек/	1	2		Л3.1	0	
	Правовая ответственность за массовые беспорядки и несанкционированные мероприятия. /Пр/	1	2	ОК-7 ОК-4	Л2.4Л3.1	0	

	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	ОК-7 ОК-4	Л2.4Л3.1	0	
1.5	Табакокурение как одна из форм аддиктивного поведения /Тема/						
	Табакокурение как одна из форм аддиктивного поведения. Табачный дым и его действие на различные органы. Электронные системы доставки никотина. Негативные последствия потребления табака и пассивного курения. /Лек/	1	2		Л2.6Л3.1 Э2	0	
	Федеральный закон «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствия потребления табака» и другие нормативно-правовые акты. /Пр/	1	2	ОК-7 ОК-4	Л2.6Л3.1	0	
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	ОК-7 ОК-4	Л3.1	0	
1.6	СПИД как социальная проблема в современном мире /Тема/						
	СПИД как социальная проблема в современном мире. Основные понятия (ВИЧ, ВИЧ-инфекция, СПИД). Пути заражения ВИЧ-инфекцией. Влияние ВИЧ на иммунную систему. ВИЧ/СПИД и риск заражения. /Лек/	1	2		Л3.1 Э2	0	

	Нормативно-правовые акты в области СПИД (ВИЧ): ФЗ «О предупреждении распространения в РФ заболевания, вызываемого вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ-инфекции)»; ст. 6.1 КоАП РФ; ст.122 УК РФ и др. /Пр/	1	2	ОК-7 ОК-4	Л2.4Л3.1	0	
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	ОК-7 ОК-4	Л2.4Л3.1	0	
1.7	Интернет-зависимость как проблема современного общества /Тема/						
	Интернет-зависимость как проблема современного общества. Понятие Интернет- зависимости. Вред и польза Интернета. Признаки, причины и симптомы Интернет-зависимости. Критерии Интернет- зависимости. /Лек/	1	2		Л3.1	0	
	Нормативно-правовое регулирование Интернет-среды.. Изучение нормативно-правовых источников: Федеральный закон "О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию" от 29.12.2010 N 436-ФЗ; Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27.07.2006 N 149-ФЗ. /Пр/	1	2	ОК-7 ОК-4	Л2.4Л3.1	0	

	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов; разбор ситуационных задач /Ср/	1	5	ОК-7 ОК-4	Л3.1	0	
1.8	Коррупция как социально-негативное явление /Тема/						
	Коррупция как социально-негативное явление. Понятие коррупции. Российское антикоррупционное законодательство: антикоррупционные статьи УК РФ и ГК РФ. Федеральный закон РФ «О противодействии коррупции». Способы противодействия коррупции в РФ. /Лек/	1	3		Л2.4Л3.1	0	
	Правовое регулирование противодействия коррупции /Пр/	1	2	ОК-7 ОК-4	Л2.4Л3.1	0	
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	ОК-7 ОК-4	Л2.4Л3.1	0	
1.9	Контроль /Тема/						
	/Зачёт/	1	4	ОК-7 ОК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточному контролю знаний

1. Знать понятия: наркотики, наркомания
2. Виды наркотиков.

3. Последствия употребления наркотиков
4. Признаки наркотического опьянения человека
5. Правовые последствия употребления наркотиков
6. Знать понятия: алкоголь, алкоголизм
7. Симптомы алкоголизма
8. Последствия интенсивного употребления алкоголя
9. Способы борьбы с алкоголем
10. Правовые возможные последствия употребления алкоголя
11. Знать понятия: экстремизм, терроризм, расизм.
12. Ответственность за осуществление экстремистской деятельности
13. Рекомендации по действиям при угрозе совершения террористического акта
14. Толпа и закономерности ее поведения
15. Виды и свойства толпы
16. Массовая паника.
17. Обеспечение личной безопасности в местах массового скопления
18. Правовая ответственность за массовые беспорядки и несанкционированные мероприятия
19. Табачный дым и его действия на различные органы
20. Вторичный табачный дым: понятие и его влияние на организм человека
21. Электронные системы доставки никотина
22. Негативные последствия потребления табака и пассивного курения
23. Знать понятия: ВИЧ, ВИЧ-инфекция, СПИД.
24. Пути заражения ВИЧ-инфекций
25. Профилактика заражения ВИЧ-инфекцией
26. Нормативно-правовые акты в области СПИД (ВИЧ) инфекции
27. Понятие Интернет-зависимости
28. Признаки Интернет-зависимости
29. Причины и симптомы Интернет-зависимости
30. Нормативно-правовое регулирование Интернет-среды
31. Понятие и общая характеристика коррупции. Причины коррупции
32. Виды коррупции. Противодействие коррупции

6.2. Темы письменных работ

Курсовые и контрольные работы учебным планом не предусмотрены

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

тестовые задания
ситуационные задачи
задания по работе с нормативно-правовыми источниками

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Воронцова Е. Г., Савчук Н. В., Сорокина А. И., Чечет Б. Ф., Савчук Н. В.	Профилактика и противодействие терроризму: исторические, политические, психологические, правовые аспекты: учебное пособие для обучающихся квалификации "бакалавр"	Ангарск: АнГТУ, 2017

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Савчук Н. В.	Студенчество против терроризма: материалы студенческой научно-практической конференции 19 мая 2017 г.	Ангарск: АнГТУ, 2017

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Савчук Н. В.	Молодежная среда - территория без экстремизма: материалы региональной студенческой научно-практической конференции 12 апреля 2018 г.	Ангарск: Изд-во АнГТУ, 2018
Л2.3	Савчук Н. В.	Молодежная среда - территория без экстремизма: материалы региональной студенческой научно-практической конференции 12 апреля 2019 г.	Ангарск: Изд-во АнГТУ, 2019
Л2.4		Уголовный кодекс Российской Федерации. Текст с изменениями и дополнениями на 1 июля 2008г.	М.: ЭКСМО, 2008
Л2.5	Максимова Н. Ю.	Психологическая профилактика алкоголизма и наркомании несовершеннолетних: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2000
Л2.6	Шпаков А.	Алкоголизм. Наркомания. Токсикомания. Курение. Природные и бытовые яды: справочник для родителей и детей	СПб.: "Зенит", "Энергия", 2000
Л2.7	Иванова Н., Бирун Н.	Наркотики: выход есть!	СПб.: Питер, 2001
Л2.8	Сердюкова Н. Б.	Наркотики и наркомания: книга для врача, преподавателя, родителя	Ростов н/Д: Феникс, 2000

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Воронцова Е. Г.	Специфика психологического подхода в профилактике социально-негативных явлений в молодежной среде ВУЗа: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2018

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Наркотизм как социальное явление: миф или реальность? : монография / К. М. Оганян, Е. А.Окладникова, Ю. В. Верминенко [и др.]. ; под ред. К. М.Оганяна, С. В. Бойко. - Череповец : ИНЖЭКОН - Череповец, 2010. - 256 с. - ISBN 978-5-902459-08-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/392183 – Режим доступа: по подписке.
Э2	Павленок, П. Д. Социальная ра-бота с лицами и группами девиантного поведения : учебное пособие / П.Д. Павленок, М.Я. Рудне-ва ; отв. ред. П.Д. Павленок. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 185 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/769. - ISBN 978-5-16-009128-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1181038 – Режим доступа: по подписке.
Э3	Проблема развития алкоголизма в России (исторический обзор) / [Журнал исторических исследований, 2018, № 3]. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1005468 (Режим доступа: по подписке.

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-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	Учебная аудитория № 109 для проведения учебных занятий всех видов
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Проектор SANYO – 1 шт.
8.4	Интерактивная доска IQ BOARD PS S080 – 1 шт.
8.5	Ноутбук DEL VOSTPO A 860 – 1 шт.
8.6	Специализированная мебель:
8.7	Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.8	Стул преподавателя – 1 шт.
8.9	Стол преподавателя – 1 шт.
8.10	Парта ученическая – 24 шт.
8.11	Скамья – 24 шт.
8.12	Аудитории для самостоятельной работы:
8.13	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.14	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.15	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Формы текущего контроля

В качестве текущего контроля используются сведения о посещении сту-дентами занятий, активность на практических занятиях, результаты тестирования по отдельным темам дисциплины, работа с нормативно-правовыми источниками.

Текущий контроль успеваемости позволяет определить: качество, глубину, объем усвоения знаний и умений в рамках отдельной темы; имеющиеся недостатки, меры по их устранению; степень ответственности студентов к работе, уровень развития их способностей и причины, мешающие обучению; уровень овладения навыками самостоятельной работы, пути и средства их развития.

Промежуточный контроль – зачет в виде тестового ответа

Примерные варианты тестовых заданий по дисциплине

1. Слово экстремизм в переводе с латинского означает:

а) приверженность крайним взглядам;

б) система, утверждающая превосходство одной расовой группы над другими

в) стремление изменить что-либо

2. Почему употребление алкоголя особенно опасно в подростковом возрасте?

а) печень функционирует не в полной мере;
б) алкоголизм развивается быстрее, чем у взрослых;
в) не завершилось развитие головного мозга.
3. Как не передается ВИЧ?
а) через бытовые контакты
б) при половом контакте
в) парентеральным путем
г) трансплацентарно
д) при родах
г) пренебрежение семьей и друзьями
4. К признакам коррупции относится наличие у государственного служащего:
а) корыстной или иной личной заинтересованности;
б) заинтересованности в достижении общеполезного результата;
в) исключительно корыстного интереса
г) умысла на материальное обогащение
5. Негативные последствия коррупции в экономической области проявляются:
а) в политической нестабильности государства
б) в угрозе демократии
в) в духовно-нравственной деградации общества
г) в нарушении механизмов конкуренции и причинению материального ущерба
6. Коррупционное правонарушение влечет за собой:
а) дисциплинарную либо административную ответственность;
б) административную или уголовную
в) дисциплинарную, административную, уголовную или иную ответственность
г) материальную ответственность
7. Противодействие коррупции осуществляют:
а) органы государственной власти, органы местного самоуправления, институты гражданского общества, организации и физические лица
б) органы государственной власти, органы местного самоуправления, институты гражданского общества и организации
в) органы государственной власти, органы местного самоуправления и институты гражданского общества
г) органы государственной власти
8. Признаками интернет-зависимости являются:
а) «потеря контроля» над временем, проведенным за компьютером;
б) утрата интереса к социальной жизни и внешнему виду;
в) ухудшение опорно-двигательного аппарата; пищеварительной системы; зрения.