

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2021 г.

**МАШИНЫ И АППАРАТЫ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА  
Проектирование энерго- и ресурсосберегающих  
процессов и производств  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Химия, технология и оборудование химических производств</b>	
Учебный план	18.03.02_zaoch-n21.plx 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>заочная</b>	
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах: зачеты 5
в том числе:		
аудиторные занятия	20	
самостоятельная работа	124	

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	5		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	124	124	124	124
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

Препод., Афанасьева Е.Е. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химия, технология и оборудование химических производств**

Зав. кафедрой д.х.н., профессор Бутов Г.М.

Рабочая программа дисциплины

**Проектирование энерго- и ресурсосберегающих процессов и производств**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 923)

составлена на основании учебного плана:

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Дать студентам начальные знания по проектированию предприятий химических производств
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Диагностика и организация ремонта оборудования
2.1.2	Конструирование и расчет оборудования энерго- и ресурсосберегающих производств
2.1.3	Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов
2.1.4	Процессы и аппараты ресурсосберегающих технологий
2.1.5	Системы автоматизированного проектирования
2.1.6	Специальные процессы в химической технологии, нефтехимии, биотехнологии и фармакологии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

<b>ПК-7.1: знает сновные закономерности организации ремонтного хозяйства современного предприятия, применение разнообразных диагностических приемов для определения остаточного ресурса работоспособности оборудования, планировать и проводить монтажные работы, правильно выбирать монтажную схему;</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-7.2: умеет оценивать надежность технологических систем, грамотно проводить планирования ППР, рассчитывать структуру ремонтного цикла, опираясь на нормативные документы, выбирать наиболее рациональные и экономичные способы восстановления работоспособности оборудования предприятия;</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-7.3: владеет принципами организацией ремонтной службы на химическом предприятии; основами исследования факторов влияющих на износ оборудования и возникновения аварийных ситуаций вследствие потери работоспособности; с современными методами диагностики оборудования; организацией и планированием ППР; теоретическими основами проведения ремонтных работ химического и нефтеперерабатывающего оборудования; принципами организацией и проведения монтажных работ.</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-6.1: знает состояние и перспективы развития методов прогнозирования, расчета и повышения надежности в стране и в мире, теоретические основы теории надежности технических систем; характерные схемы и принципы расчета надежности химического оборудования. основные термины используемые в дисциплине, параметры и показатели, характеризующие надежность, методы расчета надежности сложных химико-технологических систем, методы решения задач по определению оптимальных значения надежности оборудования, экспериментальные методы определения надежности.</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-6.2: умеет анализировать системы с позиции метода структурных схем; определять основные направления совершенствования надежности элементов и систем; самостоятельно работать с технической литературой при решении конкретных задач надежности. использовать прикладные программы по моделированию и расчету надежности элементов и систем; спользовать стандартные алгоритмы решения типовых задач надежности устройств и систем.</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

<b>ПК-6.3:</b> владеет навыками анализа химико-технологических систем с позиции надежности; навыками определять надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых элементов и их характеристики; навыками составления уравнений для расчета надежности систем.	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-4.1:</b> знать технологический процесс, состав оборудования и структуру химических производств; принципы разработки технологических схем и схем автоматизации; методы выбора типового расчета и конструирования нестандартного оборудования; нормы и порядок проектирования химических производств; последовательность, состав и содержание проектной документации.	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-4.2:</b> умеет работать с литературными источниками, стандартами и технической документацией по направлению; выбирать тип, характеристику здания (помещения) для проектируемого производства; разрабатывать принципиальные технологические схемы, схемы автоматизации, осуществлять компоновку оборудования; выполнять проектную документацию с использованием прикладных программ;	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-4.3:</b> владеет методами анализа эффективности проектируемых производств на основе моделирования и расчета сырьевых, энергетических и производственных потоков; проектирования простых технологических узлов; выполнения монтажно-технологической обвязки оборудования;	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	1. технологический процесс, состав оборудования и структуру химических производств;
3.1.2	2. принципы разработки технологических схем и схем автоматизации;
3.1.3	3. методы выбора типового расчета и конструирования нестандартного оборудования;
3.1.4	4. нормы и порядок проектирования химических производств;
3.1.5	5. последовательность, состав и содержание проектной документации.
3.1.6	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	1. работать с литературными источниками, стандартами и технической документацией по направлению;
3.2.2	2. выбирать тип, характеристику здания (помещения) для проектируемого производства;
3.2.3	3. разрабатывать принципиальные технологические схемы, схемы автоматизации, осуществлять компоновку оборудования;
3.2.4	4. выполнять проектную документацию с использованием прикладных программ на ЭВМ;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	1. анализа эффективности проектируемых производств на основе моделирования и расчета сырьевых, энергетических и производственных потоков;
3.3.2	2. проектирования простых технологических узлов;
3.3.3	3. выполнения монтажной обвязки оборудования;
3.3.4	

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1. Начальная стадия проектирование энерг и ресурсосберегающего производства.						

1.1	Разработка технологической схемы производства. Исходные данные. Разработка технологической схемы и схемы автоматического регулирования. Принципы проработки основных технологических узлов. Механизация транспортных и нагрузочно-разгрузочных работ. Удаление отходов производства. Выбор труб и трубопроводной арматуры. /Лек/	5	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	
1.2	Разработка и выбор технологического оборудования. Емкости, теплообменники, колонны, реакторы. Применение типового оборудования, методика выбора машинного оборудования. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	1	
<b>Раздел 2. Объемно-планировочное проектное решение производства.</b>							
2.1	Выбор зданий и помещений. Основные нормы и требования. Характеристика помещений, включаемых в состав производства. Основные производственные помещения. Вспомогательные производственные помещения. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	
2.2	Методы компоновки. Методы расчета оптимального технико-экономического расчета компоновки производств. Существующие математические модели и их практическое использование. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	1	
2.3	Размещение технологического оборудования. Общие принципы. Группировка и учет технологических требований. Влияние трубопроводов ремонта и обслуживания /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	
2.4	Монтажная проработка. Порядок проведения. Трассировка магистральных трубопроводов. Локальная трубопроводная обвязка. Дефекты трубопроводной обвязки и их предотвращения. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	
<b>Раздел 3. Состав, содержание и организация разработки технической документации.</b>							
3.1	Исходные документы и основание для разработки. Задание и технологический регламент на проектирование. Составление заданий на разработку смежных частей проекта. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0,5	
3.2	Организация проектных работ. Календарное и сетевое планирование проектных разработок. Технический проект. Рабочие чертежи. Монтажные чертежи. Авторский надзор. /Лек/	5	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0,5	

3.3	Состав технической проектной документации. Технический проект. Рабочие чертежи. Монтажно-технологическая схема. Монтажные чертежи. Составление заданий на разработку и согласование технической документации смежных частей проекта. Дефекты трубопроводной обвязки и их предотвращение. Авторский надзор за выполнением проекта. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	1	
3.4	Расчет материальных и энергетических потоков производства. Разработка и выбор технологического оборудования. /Пр/	5	6		Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	2	
3.5	Разработка технологической схемы и принципиальной схемы автоматизации химического производства. /Пр/	5	2		Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2	2	
3.6	Выбор помещений и компоновка технологического оборудования. Размещение технологического оборудования. /Пр/	5	1		Л1.3Л2.2Л3.1	1	
3.7	Монтажная проработка и обвязка технологического оборудования. Устранение дефектов обвязки трубопроводов. /Пр/	5	1		Л1.3Л2.2Л3.1	1	
3.8	Системы снабжения производств сырьем, тепловой и электрической энергией, водными ресурсами, обработки готовой продукции отвода отходов производства (твердых, жидких, газообразных), обеспечение экологической безопасности. /Пр/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	1	
3.9	Определение сметной стоимости строительства и технико-экономических показателей производства. Разработка монтажно-технологической документации. /Пр/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	1	
3.10	Контрольная работа по проектированию производства. /Ср/	5	124		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Исходные данные для разработки технологической схемы производства.
2. Определение основных узлов технологической схемы.
3. Взаимное влияние технологической схемы и принципиальной схемы автоматизации производства.
4. Принципы монтажной проработки основных технологических узлов.
5. Монтажная проработка технологического узла «емкость - насос».
6. Монтажная проработка технологического узла компримирования.
7. Монтажная проработка технологического узла с вакуумной установкой.
8. Монтажная проработка технологического узла с ректификационной колонной.
9. Монтажная проработка технологического узла с абсорбционной колонной.
10. Монтажная проработка технологического узла с фильтровальным устройством.
11. Монтажная проработка технологического узла с теплообменником.
12. Монтажная проработка технологического узла с использованием трубчатой печи.
13. Монтажная проработка технологического узла с конвективной сушильной установкой непрерывного действия.
14. Монтажная проработка технологического узла с реактором периодического действия.
15. Монтажная проработка технологического узла с реактором непрерывного действия.



16. Монтажная проработка технологической схемы линии непрерывной полимеризации каучука.
17. Монтажная проработка цеха подготовительного производства резиновых смесей в резиносмесителях периодического действия.
18. Монтажная проработка цеха вулканизации покрышек шинного производства.
19. Монтажная проработка цеха производства формовых резиновых изделий.
20. Монтажная проработка цеха производства неформовых резиновых изделий (рукавов, транспортной ленты).
21. Учет при проектировании химического производства механизации транспортных погрузочно-разгрузочных работ.
22. Учет при проектировании химического производства доставки сырья, транспортирования готовых продуктов и удаление отходов.
23. Подвод энергоносителей и способы энергосбережения.
24. Выбор труб для технологических трубопроводов и определение их диаметра.
25. Выбор трубопроводной арматуры.
26. Учет операций монтажа и ремонта при проектировании.
27. Дефекты трубопроводной обвязки и их предотвращение.
28. Виды креплений трубопроводов.
29. Разработка и выбор технологического оборудования.
30. Эскизная конструктивная разработка химической аппаратуры. Основные технические требования к выбору и разработке химической аппаратуры.
31. Выбор и разработка емкостей.
32. Выбор и разработка теплообменников.
33. Выбор и разработка колонных аппаратов.
34. Выбор и разработка реакторов.
35. Выбор компрессоров и насосов.
36. Выбор дробилок и мельниц.
37. Выбор фильтров и центрифуг.
38. Объемно-планировочное решение (компоновка) производства.
39. Варианты объемно-планировочного решения цеха.
40. Характеристика помещений, включаемых в состав производства.
41. Вспомогательные производственные помещения.
42. Методы компоновки оборудования химических производств.
43. Размещение технологического оборудования.
44. Влияние требований ремонта на компоновку оборудования.
45. Порядок проведения монтажной проработки.
46. Трассировка магистральных трубопроводов. Межцеховые и внутрицеховые коммуникации.
47. Локальная трубопроводная обвязка.
48. Виды проектов. Стадии проектирования.
49. Связь строительного проектирования и технологического.
50. Методы проектирования.
51. Система нормативных документов.
52. Генеральный план химического предприятия.
53. Особенности проектирования взрывопожарных и взрывоопасных химических производств.
54. Состав проектной и монтажно-технологической документации.
55. Технический проект. Организация разработки.
56. Сетевой и календарный план проектных разработок.
57. Разработка рабочих чертежей проекта.

## 5.2. Темы письменных работ

Выбор и обоснования технологической схемы и оборудования энерго и ресурсосберегающего производства

## 5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств по дисциплине представлены в виде Приложения к данной РПД и размещен в составе ЭУМК дисциплины.

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

Используемые формы текущего контроля: контрольная работа, собеседование, тестирование, зачет.  
Все материалы адаптированы для лиц с ограниченными возможностями.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Сергеев Г.Н., Бондаренко Сергей Николаевич	Оборудование заводов резиновой промышленности: Ч.1	Волгоград: ВолгГТУ, 2006	30
Л1.2	Ильясов, Р.С.	Основы проектирования и оборудования предприятий по переработке полимеров.: учебное пособие	Казань: "Экспресс-плюс", 2007	52
Л1.3	Ильясов, Р.С.	Основы проектирования и оборудования предприятий по переработке полимеров.: учебное пособие	Казань: "Образцовая типография", 2005	10

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Калекин В.С.	Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии. 2-е изд. перераб. и доп.	Омск: ОмГТУ, 2006	15
Л2.2	Калекин В.С., Плотников В.И.	Машины и аппараты химических производств. Учебное пособие	Омск: ОмГТУ, 2007	10
Л2.3	Шибитова Н.В., Шибитов Н.С.	Основы проектирования оборудования для процесса ректификации	Волгоград: ВолгГТУ, 2006	5

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Тишин, О.А..	Методические указания по междисциплинарному курсовому проектированию оборудования предприятий химической промышленности [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2011	эл. изд.
Л3.2	Попов Ю.В., Зотов Ю.Л., Красильникова К.Ф.	Правила составления технологических схем производств основного органического синтеза и нефтепереработки	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	5

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека ВПИ (филиал) ВолгГТУ: <a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>			
Э2	Электронные учебно-методические комплексы ВПИ: <a href="http://umkd.volpi.ru/">http://umkd.volpi.ru/</a>			
Э3	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>			
Э4	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a>			
Э5	БиД ВИНТИ, база реферативных журналов по различным областям науки и техники, <a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>			
Э6	Научная электронная библиотека eLibrary.ru <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>			
Э7	Реферативная наукометрическая электронная база Scopus компании Elsevier <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>			
Э8	Университетская информационная система УИС «Россия» <a href="http://uisrussia.msu.ru">http://uisrussia.msu.ru</a>			
Э9	КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru/hs">http://www.consultant.ru/hs</a>			
Э10	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам <a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a>			
Э11	Электронная библиотека Российской национальной библиотеки <a href="http://leb.nir.ru/collections">http://leb.nir.ru/collections</a>			

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	MS Windows XP			
7.3.1.2	Подписка Microsoft Imagine Premium			
7.3.1.3	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4			
7.3.1.4	Сублицензионный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018 гг.)			
7.3.1.5	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017 гг.)			
7.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016 гг.)			
7.3.1.7	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015 гг.)			
7.3.1.8	Сублицензионный договор № Tr018575 (подписка на 2013-2014 гг.)			
7.3.1.9	MS Office 2003			
7.3.1.10	Лицензия №41449069 (бессрочная)			
7.3.1.11	AutoCAD 2007			
7.3.1.12	Свободная академическая лицензия.			

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: <a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a>
7.3.2.2	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: <a href="https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf">https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам. Компьютер-10 шт., объединенных в локальную сеть кафедры.Мультимедиа-проектор BenqMP620C, экран DRAPERLUMA 7070 MW.
7.2	Помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы необходи-мой специализированной учебной мебелью и техническими средствами Двигатель асинхронный 1-но фазный,компьютер ПК «Формоза» Gei-346/915G – 2 шт., плоттер HP Desigh Jet 430,преобразователь частоты ЗАС 208-240,принтер HP LJ-1150,сплит-система CA-LANZ 12, двигатель асинхрон-ный 3-х фазный 1500 об/мин, сканер HP Scan Jet 2400,лаб.установки: «Сушка»,«Псевдооживленный и неподвижный слой»,«Вакуум-фильтр», «Насадочная колонна»,«Ректификационная колонна»,«Свободное осаждение»,«Аппарат с мешалкой», преобразователь час-тоты ЗАС 208-240,тепловентилятор КРТ 2000В.
7.3	Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные принтером HP LaserJet 1320, 2 компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационно-образовательной среде вуза.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их. В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Методические указания к организации самостоятельной работы

Приемы работы с основной и дополнительной литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», определяется рабочей программой дисциплины и приведен в соответствующем разделе рабочей программы дисциплины.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств и в УЭМКД «Процессы и аппараты защиты окружающей среды».

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особен-ности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства

создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.