

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный Галин Александрович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 24.06.2023 10:18:48

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотни

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.02.02 «Основы проектирования и оборудование химических производств»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2020
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	180 / 5
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен

## **Б1.В.02.02 «Основы проектирования и оборудование химических производств»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1005 от 11.08.2016 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических  
наук

\_\_\_\_\_  
(должность, степень, ученое звание)

О.В Хабибрахманова

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

## **СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	7
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	7
4.1 Содержание лекционных занятий .....	7
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	8
4.3 Содержание практических занятий .....	8
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	12
9. Методические материалы .....	13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	14

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Владеть практическими навыками применения передового мирового опыта при осуществлении профессиональной деятельности
	Знать номенклатуру научно-технической информации по химической технологии, основным процессам и аппаратам
	Уметь использовать отечественный и зарубежный опыт при разработке и проектировании процессов и аппаратов химической технологии; пользоваться научно-технической информацией при осуществлении проектных и расчетных работ
ПК-21 готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива	Владеть навыками применения полученных знаний для решения практических задач и проектирования химических производств
	Знать теоретические основы процессов химической технологии, принцип действия и основные конструкции аппаратов для проведения физико-химических процессов, понимать механизм протекания основных химико-технологических процессов; этапы проектирования химико-технологических процессов и технологического оборудования
	Уметь определять оптимальные параметры режима протекающих процессов и рассчитывать основные размеры соответствующих аппаратов и уметь обосновывать выбор основного химико-технологического оборудования; работать в команде
ПК-22 готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов	Владеть практическими навыками разработки проектов с использованием современных информационных технологий
	Знать современные информационные технологии, используемые при разработке проектов химической технологии
	Уметь работать с программными средствами расчётов общего назначения; использовать и применять на практике наиболее известные операционные системы для оформления и редактирования текстовых документов; использовать различные графические редакторы для построения графиков, изображений и чертежей
ПК-23 способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива	Владеть практическими навыками разработки проектов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки в составе авторского коллектива

	<p>Знать стадии проектирования технологических процессов; требования к содержанию проектов технологических процессов химического производства; принципы построения автоматизированных систем технологической подготовки производства</p> <p>Уметь выполнять проекты на технологические процессы химических производств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства</p>
ПК-7 способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	<p>Владеть навыками проведения профилактических осмотров и текущих ремонтов технологического оборудования; навыками подготовки оборудования к сдаче в ремонт и приемки из ремонта</p>
	<p>Знать техническое состояние технологического оборудования; систему планово-предупредительных ремонтов технологического оборудования</p>
	<p>Уметь проводить плановые и внеплановые осмотры технологического оборудования; проводить подготовку технологического оборудования к ремонтам различного назначения; принимать оборудование из ремонта</p>
ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	<p>Владеть практическими навыками подбора технологического оборудования в зависимости от конкретных условий эксплуатации; навыками анализа технической документации по химико-технологическому оборудованию</p>
	<p>Знать основные виды технической документации на технологическое оборудование; правила подбора технологического оборудования</p>
	<p>Уметь проводить анализ технической документации; оформлять заявки на приобретение и ремонт оборудования</p>

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-20	Иностранный язык профессионального общения; Научно-исследовательская работа; Основы технического регулирования и управления качеством; Основы экономики и управления производством; Проектирование деталей, машин и аппаратов; Процессы и аппараты химической технологии; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Основы химии и технологии высокомолекулярных соединений; Основы химии и технологии поверхностно-активных веществ; Поиск научной информации; Физико-химические методы анализа продуктов нефтехимии; Физико-химические методы анализа товарных нефтепродуктов	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты); Катализ в нефтепереработке; Основы гомогенного и гетерогенного катализа в нефтехимии; Производственная практика: преддипломная практика; Теория и технология химических процессов органического и нефтехимического синтеза; Теория и технология химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов; Технология глубокой переработки нефти; Технология нефтехимического синтеза
ПК-21	Проектирование деталей, машин и аппаратов; Процессы и аппараты химической технологии	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)
ПК-22	Информационные технологии; Проектирование деталей, машин и аппаратов; Процессы и аппараты химической технологии	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты); Производственная практика: преддипломная практика
ПК-23	Проектирование деталей, машин и аппаратов; Процессы и аппараты химической технологии		Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)
ПК-7	Процессы и аппараты химической технологии	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)
ПК-9	Процессы и аппараты химической технологии	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;; Технология и оборудование нефтеперерабатывающих производств; Технология и оборудование производств органического синтеза	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества

**академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме	8 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	14	8	6
Лекции	6	4	2
Практические занятия	8	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	148	28	120
подготовка к практическим занятиям	16	8	8
составление конспектов	120	20	100
подготовка к экзамену	12	0	12
<b>Контроль</b>	18	0	18
<b>Итого: час</b>	180	36	144
<b>Итого: з.е.</b>	5	1	4

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Классификация химического оборудования	4	0	4	28	36
2	Выбор и разработка технологической схемы производства	2	0	0	54	56
3	Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования химических производств	0	0	4	66	70
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	18
	<b>Итого</b>	6	0	8	148	180

**4.1 Содержание лекционных занятий**

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
-----------	----------------------	-------------	---	--

<b>7 семестр</b>				
1	Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Классификация химического оборудования	Цели, задачи и специфика проектирования химических производств	Цели, задачи и специфика проектирования химических производств. Общая схема организации проектирования. Состав исходных данных для проектирования химических объектов и оборудования для типовых технологических процессов. Основные этапы и стадии проектирования химических производств и оборудования. Рабочая документация. Проектно-сметная документация	2
2	Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Классификация химического оборудования	Классификация химического оборудования	Классификация химического оборудования. Требования, предъявляемые к оборудованию при проектировании. Основные факторы, лежащие в основе выбора конструкции реакционных аппаратов. Конструкционные материалы. Виды конструкционных материалов: стали и сплавы, чугуны и сплавы, неметаллические материалы. Основные требования, предъявляемые к выбору конструкционных материалов при проектировании химического оборудования. Виды коррозионных разрушений. Способы защиты от коррозии	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>8 семестр</b>				
3	Выбор и разработка технологической схемы производства	Последовательность разработки технологической схемы	Исходные данные для разработки технологической схемы. Анализ исходных данных. Последовательность разработки технологической схемы. Блок-схема производства и её детализация. Разбивка каждой стадии процесса на отдельные физико-химические и химические операции. Составление принципиальной технологической схемы производства. Обвязка отдельных узлов технологической схемы.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>2</b>
<b>Итого:</b>				<b>6</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

#### 4.3 Содержание практических занятий

<b>№ занятия</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Тема практического занятия</b>	<b>Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)</b>	<b>Количество часов / часов в электронной форме</b>
------------------	-----------------------------	-----------------------------------	---	---



<b>7 семестр</b>				
1	Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Классификация химического оборудования	Основные этапы проектирования химических производств	Основные этапы и организация проектирования химических производств. Состав проекта	4
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>8 семестр</b>				
2	Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования химических производств	Расчет химического реактора	Обоснование выбора химического оборудования. Выбор и расчет химического реактора	4
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>8</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

<b>Наименование раздела</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Содержание самостоятельной работы</b> (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	<b>Количество часов</b>
<b>7 семестр</b>			
Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Классификация химического оборудования	Самостоятельное изучение материала (конспектирование основной и дополнительной литературы)	Предпроектная подготовка. Задание на проектирование. Выбор метода производства. Выбор района размещения предприятия и площадки строительства. Экологическое прогнозирование	20
Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Классификация химического оборудования	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	8
<b>Итого за семестр:</b>			<b>28</b>
<b>8 семестр</b>			

Выбор и разработка технологической схемы производства	Самостоятельное изучение материала (конспектирование основной и дополнительной литературы)	Основные аспекты и составляющие технологической схемы производства. Эскизная технологическая схема. Составление принципиальной технологической схемы. Размещение технологического оборудования. Компоновка производства	54
Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования химических производств	Самостоятельное изучение материала (конспектирование основной и дополнительной литературы)	Основные понятия о машинах и аппаратах химических и смежных производств. Выбор оборудования и технологической оснастки. Номенклатура основных групп показателей качества оборудования. Критерии выбора технологического оборудования. Подбор и расчет необходимого технологического оборудования. Выбор конструкционного материала оборудования, работающего с агрессивными средами.	46
Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования химических производств	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	8
Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования химических производств	Подготовка к экзамену	Подготовка по экзаменационным вопросам	12
<b>Итого за семестр:</b>			<b>120</b>
<b>Итого:</b>			<b>148</b>

### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Исследование и разработка методов расчета ректификационных колонн химических производств; Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 63209">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 63209</a>	Электронный ресурс
2	Оборудование нефтеперерабатывающих заводов : учеб.пособие / Н. Г. Кац [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств.- Самара, 2016.- 119 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2550">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2550</a>	Электронный ресурс

3	Оборудование производств нефтепереработки и нефтехимии : учеб.пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтеорганического синтеза; сост. И. Л. Глазко.- Самара, 2014.- 55 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2143">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2143</a>	Электронный ресурс
4	Основы химических производств; <b>Оренбургский государственный университет</b> , ЭБС АСВ, 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 54136">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 54136</a>	Электронный ресурс
5	Процессы и аппараты химической технологии. Часть 1; Белгородский государственный технологический <b>университет</b> им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 80521">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 80521</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
6	Моделирование и расчет промышленных реакторов химической технологии : метод.указания к лаб.работам / Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология; сост. С. П. Шкаруппа.- Самара, 2014.- 36 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2104">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2104</a>	Электронный ресурс
7	Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии : метод.указания к самостоят.работе / Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология; сост. В. Д. Измайлов.- Самара, 2014.- 30 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2208">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2208</a>	Электронный ресурс
8	Эффективные технологические решения при производстве крупнотоннажной продукции нефтепереработки и нефтехимии : курс лекций / Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза; сост. С. Я. Карасева.- Самара, 2014.- 58 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2170">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2170</a>	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	RPMS (Система моделирования нефтеперерабатывающего и нефтехимического производства)	Подразделение промышленной автоматизации Honeywell (Зарубежный)	Лицензионное

5	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное
6	Программное обеспечение для программирования, численных расчетов и визуализации результатов Matlab	ЗАО СофтЛайн Трейд (Зарубежный)	Лицензионное

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	<a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru</a>	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
3	Scopus - база данных рефератов и цитирования	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4	Сайт, посвященный добыче, переработке нефти и тенденциях развития нефтепереработки в РФ. Справочная, экономическая и другая информация.	<a href="http://vseonefti.ru">http://vseonefti.ru</a>	Ресурсы открытого доступа

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### Лекционные занятия

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

Специализированная мебель: 27 ученических парт, стол и стул для преподавателя, тумба, доска.

### Практические занятия

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

Специализированная мебель: 14 ученических столов, 28 ученических стульев, стол и стул для преподавателя, доска.

### Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой, с возможностью

подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на

основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## **10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.02.02 «Основы проектирования и  
оборудование химических производств»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**Б1.В.02.02 «Основы проектирования и оборудование химических производств»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2020
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	180 / 5
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Владеть практическими навыками применения передового мирового опыта при осуществлении профессиональной деятельности
	Знать номенклатуру научно-технической информации по химической технологии, основным процессам и аппаратам
	Уметь использовать отечественный и зарубежный опыт при разработке и проектировании процессов и аппаратов химической технологии; пользоваться научно-технической информацией при осуществлении проектных и расчетных работ
ПК-21 готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива	Владеть навыками применения полученных знаний для решения практических задач и проектирования химических производств
	Знать теоретические основы процессов химической технологии, принцип действия и основные конструкции аппаратов для проведения физико-химических процессов, понимать механизм протекания основных химико-технологических процессов; этапы проектирования химико-технологических процессов и технологического оборудования
	Уметь определять оптимальные параметры режима протекающих процессов и рассчитывать основные размеры соответствующих аппаратов и уметь обосновывать выбор основного химико-технологического оборудования; работать в команде
ПК-22 готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов	Владеть практическими навыками разработки проектов с использованием современных информационных технологий
	Знать современные информационные технологии, используемые при разработке проектов химической технологии
	Уметь работать с программными средствами расчётов общего назначения; использовать и применять на практике наиболее известные операционные системы для оформления и редактирования текстовых документов; использовать различные графические редакторы для построения графиков, изображений и чертежей
ПК-23 способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива	Владеть практическими навыками разработки проектов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки в составе авторского коллектива



	<p>Знать стадии проектирования технологических процессов; требования к содержанию проектов технологических процессов химического производства; принципы построения автоматизированных систем технологической подготовки производства</p>
<p>ПК-7 способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта</p>	<p>Уметь выполнять проекты на технологические процессы химических производств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства</p>
<p>ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования</p>	<p>Владеть навыками проведения профилактических осмотров и текущих ремонтов технологического оборудования; навыками подготовки оборудования к сдаче в ремонт и приемки из ремонта</p>
	<p>Знать техническое состояние технологического оборудования; систему планово-предупредительных ремонтов технологического оборудования</p>
	<p>Уметь проводить плановые и внеплановые осмотры технологического оборудования; проводить подготовку технологического оборудования к ремонтам различного назначения; принимать оборудование из ремонта</p>
	<p>Владеть практическими навыками подбора технологического оборудования в зависимости от конкретных условий эксплуатации; навыками анализа технической документации по химико-технологическому оборудованию</p>
	<p>Знать основные виды технической документации на технологическое оборудование; правила подбора технологического оборудования</p>
	<p>Уметь проводить анализ технической документации; оформлять заявки на приобретение и ремонт оборудования</p>

## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Компетенции	Оценочные средства			
	Текущий контроль			Промежуточный контроль (зачет)
	Оценочное средство 1 (практические занятия)	Оценочное средство 2 (доклад)	Оценочное средство 3	
ПК-7	32 (ПК-7) У2 (ПК-7) В2 (ПК-7)	32 (ПК-7) У2 (ПК-7)		32 (ПК-7) У2 (ПК-7) В2 (ПК-7)
ПК-9	32 (ПК-9) У2 (ПК-9) В2 (ПК-9)	32 (ПК-9) У2 (ПК-9)		32 (ПК-9) У2 (ПК-9) В2 (ПК-9)
ПК-20	36 (ПК-20) У6 (ПК-20) В6 (ПК-20)	36 (ПК-20) У6 (ПК-20) В6 (ПК-20)		36 (ПК-20) У6 (ПК-20) В6 (ПК-20)
ПК-21	33 (ПК-21) У3 (ПК-21) В3 (ПК-21)	33 (ПК-21) У3 (ПК-21)		33 (ПК-21) У3 (ПК-21) В3 (ПК-21)
ПК-22	34 (ПК-22) У4 (ПК-22) В4 (ПК-22)	34 (ПК-22) У4 (ПК-22)		34 (ПК-22) У4 (ПК-22) В4 (ПК-22)
ПК-23	34 (ПК-23) У4 (ПК-23) В4 (ПК-23)	34 (ПК-23) У4 (ПК-23)		34 (ПК-23) У4 (ПК-23) В4 (ПК-23)

### Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения (дескрипторов), а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (зачет с оценкой; экзамен):** оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

#### Шкала оценивания:

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно»,

«хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин

Лабораторные работы и практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

**Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации**

**Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Основные этапы проектирования химических производств
2. Состав исходных данных для проектирования химических объектов и оборудования для типовых технологических процессов
3. Состав рабочей документации
4. Генеральный план химического производства
5. Каковы особенности производств органического и нефтехимического синтеза, обуславливающие специфику оборудования
6. Перечислите основные факторы, которые следует учитывать при выборе района размещения химического предприятия?
7. Какие методы проектирования имеются? Охарактеризуйте преимущества и перспективы развития САПР.
8. Укажите пути совершенствования процесса проектирования.
9. Перечислите основные задачи технического проекта. Из каких основных частей состоит проект?
10. Что входит в состав общей пояснительной записки проекта?
11. Покажите роль экономических факторов при выборе технологии производства и места строительства предприятия.
12. В чем заключается ведущая роль технологической части проекта?
13. Какие факторы определяют целесообразность размещения оборудования на открытых площадках?
14. Какова последовательность разработки технологической схемы?
15. Какие основные блоки включает технологическая схема химического производства?
16. Укажите особенности аппаратного оформления технологических процессов получения органических веществ?
17. Чем обусловлен выбор материалов для изготовления оборудования производств органического и нефтехимического синтеза?
18. Каков порядок расчета аппаратов на прочность? От каких факторов зависит величина допускаемого напряжения?
19. Какие существуют методы проверки оборудования на прочность и плотность?
20. Какие признаки лежат в основе классификации химических реакторов? Дайте классификацию реакторов по тепловому режиму.
21. Перечислите основные факторы, которые следует учитывать при выборе реакторного устройства. Какие предъявляют требования к химическим реакторам?
22. Конструкционные материалы, используемые в химической технологии. Сравнительный анализ материалов
23. Коррозия и способы защиты от коррозии технологического оборудования
24. Автоматизированные системы проектирования химических производств.
25. Техническое обеспечение САПР

**Оценочное средство 1 (Примерный перечень вопросов к отчету по практическим занятиям)**

**Раздел 1**

***Практическое занятие № 1-2 «Основные этапы и организация проектирования химических производств. Состав проекта»***

1. Основные принципы и методика проектирования
2. Как происходит выбор технологии производства
3. С какой целью составляется эскизная технологическая схема
4. Задачи и начальные стадии проектирования
5. Составные части проекта промышленного предприятия
6. Начальные стадии проектирования
7. Какая документация включается в состав проекта?
8. Какие исходные данные необходимы для разработки проекта химического производства?
9. Что включает в себя предпроектная подготовка?
10. Что содержит в себе задание на проектирование?

#### **Раздел 4**

#### **Практическое занятие № 3-4 «Обоснование выбора химического оборудования. Выбор и расчет химического реактора»**

1. Какие параметры должны учитываться при выборе технологического оборудования химии и нефтехимии?
2. По каким критериям осуществляется выбор химического реактора?
3. Основные показатели эффективности химико-технологических систем
4. Какие виды расчетов проводят при проектировании реакционных химических процессов?
5. Особенности эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением. Что относится к такому оборудованию?
6. Что включает в себя механический расчет оборудования?
7. Что является основными расчетными параметрами для выбора конструкционного материала и расчета элементов аппарата на прочность?
8. Как рассчитываются сварные конструкции?
9. Как проводят механический расчет трубопроводов? Какие параметры при этом определяют?
10. Требования промышленной безопасности к стадиям проектирования оборудования, работающего под избыточным давлением.

#### **Критерии оценки**

<b>Критерий</b>	<b>«Неудовлетворительно»</b>	<b>«Удовлетворительно»</b>	<b>«Хорошо»</b>	<b>«Отлично»</b>
1. Соответствие ответов сформулированным вопросам	Не соответствуют	Частично соответствуют	Преимущественно соответствуют	Соответствуют
2. Степень полноты и правильность решения задачи.	Решение отсутствует	В решении имеются 3 и более ошибки	В решении имеются 1-2 ошибки (логические, практические, теоретические)	Решение дано верно и полностью
3. Степень обоснованности (аргументация способа решения задачи).	обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	обоснование содержит ошибки	обоснование проведено с учетом части материалов задачи, профессиональных	обоснование проведено верно на основе предоставленных материалов

			знаний и информации	задачи, профессиональных знаний и информации
4. Соответствие профессиональному стандарту	Не соответствует	Пропущены 1-2 ключевых профессиональных действия в процессе при решении задачи	Последовательность профессиональных действий при решении задачи представлена частично	представлена верная последовательность профессиональных действий в процессе решения задачи

### 9.3.3 Оценочное средство 2 (Примерные темы докладов)

1. Экологическое и технико-экономическое обоснование проектов химических производств
2. Специфические особенности проектирования химических производств
3. Генеральный план предприятий химической промышленности
4. Исходные данные для проектирования оборудования типовых химико-технологических процессов
5. Перечень исходных данных для проектирования установок процессов ректификации, перегонки, абсорбции
6. История развития САПР
7. Области использования ЭВМ в процессе проектирования
8. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления
9. Обоснование способа производства химической продукции

#### Критерии оценки

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие доклада заданной теме	Не соответствует	Частично соответствует	Преимущественно соответствует	Соответствует
2. Степень полноты и правильность раскрытия темы	Раскрытие темы отсутствует	В докладе имеются 3 и более ошибки	В докладе имеются 1-2 ошибки (логические, практические, теоретические)	Доклад выполнен верно и полностью
3. Степень обоснованности (аргументация способа решения задачи).	обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	обоснование содержит ошибки	обоснование проведено с учетом части материалов задачи, профессиональных знаний и информации	обоснование проведено верно на основе предоставленных материалов задачи, профессиональных знаний и информации
4. Соответствие профессиональному стандарту	Не соответствует	Пропущены 1-2 ключевых профессиональных	Последовательность профессиональных	представлена верная последовательность

		ных действия в процессе при решении задачи	ных действий при решении задачи представлена частично	профес- сиональных действий в процессе решения задачи
--	--	--	---	--

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.