

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 23.06.2023 12:25:29

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРНАУКИ 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.1.01.09 «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>	2021
<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.1.01.09 «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 № 922 от 07.08.2020 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)

Н.А Сухова

\_\_\_\_\_  
(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 .....	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4.1 Содержание лекционных занятий .....	7
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	8
4.3 Содержание практических занятий .....	8
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	8
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**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность устранять отклонения от установленного режима в соответствии с требованиями регламента	ПК-2.6 Проводит работы по оптимизации и модернизации производственных технологических процессов в соответствии с планом мероприятий	Владеть навыками проектирования химико-технологических процессов в соответствии с требованиями технологического регламента
		Знать основные положения проведения работ по проектированию химических производств, а также оптимизации и модернизации производственных технологических процессов	
		Уметь устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента	
		ПК-2.7 Осуществляет мероприятия по реализации и улучшению эксплуатации действующего оборудования, совершенствованию организации труда работников	Владеть навыками проведения мероприятий по улучшению эксплуатации действующего технологического оборудования
Знать основные типы производственного оборудования; мероприятия по реализации и улучшению эксплуатации технологического оборудования; нормы технологического режима химико-технологических процессов			

			Уметь осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования при выполнении проектных работ
	ПК-3 Контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	ПК-3.1 Обеспечивает соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов	Владеть навыками проектирования технологических процессов и оборудования для обеспечения безопасности проведения технологических процессов и работы оборудования химических производств с учетом существующих норм и правил
			Знать методы и способы проектирования технологических процессов и технологического оборудования, средства контроля соблюдения технологических параметров в соответствии с технологическим регламентом
			Уметь обеспечивать соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов при проектировании технологических процессов

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

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	Первичная переработка нефти; Система управления химико-технологическими процессами	Технология вторичных процессов нефтепереработки и нефтехимии	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Технология вторичных процессов нефтепереработки и нефтехимии; Технология и оборудование нефтеперерабатывающих производств; Технология и оборудование производств органического синтеза

ПК-3	Первичная переработка нефти; Система управления химико-технологическими процессами	Химические реакторы	Минеральные и синтетические масла; Основы химии и технологии высокомолекулярных соединений; Основы химии и технологии поверхностно-активных веществ; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Технология и оборудование нефтеперерабатывающих производств; Технология и оборудование производств органического синтеза; Химмотология продуктов нефтепереработки и нефтехимии
------	---	---------------------	---

**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	8 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	163	163
подготовка к практическим занятиям	8	8
подготовка к экзамену	12	12
составление конспектов	143	143
<b>Контроль</b>	9	9
<b>Итого: час</b>	180	180
<b>Итого: з.е.</b>	5	5

**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. Конструкционные материалы	2	0	0	48	50
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	61	65
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	9
	<b>Итого</b>	4	0	4	163	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>8 семестр</b>				
1	Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы	Основные стадии и этапы проектирования	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	Выбор и разработка технологической схемы производства	Требования, предъявляемые к оборудованию при проектировании	Классификация химического оборудования. Требования, предъявляемые к оборудованию при проектировании. Основные факторы, лежащие в основе выбора конструкции реакционных аппаратов: агрегатное состояние реагирующих веществ, температурный режим, давление, тепловой эффект реакции, интенсивность теплообмена, агрессивность и взрывоопасность рабочей среды и т.п. Особенности эскизного конструирования различных групп аппаратов химической технологии	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>4</b>

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

## 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>8 семестр</b>				
1	Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования химических производств	Механический расчет оборудования, работающего под избыточным давлением	Механический расчет оборудования, работающего под избыточным давлением. Требования промышленной безопасности к оборудованию, работающему под давлением	2
2	Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования химических производств	Механический расчет оборудования, работающего под избыточным давлением	Механический расчет оборудования, работающего под избыточным давлением. Требования промышленной безопасности к оборудованию, работающему под давлением	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>4</b>

## 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>8 семестр</b>			



<p>Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы</p>	<p>Самостоятельное изучение материала</p>	<p>Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Конструкторская документация. Техническое предложение. Техническое задание. Классификация химического оборудования. Требования, предъявляемые к оборудованию при проектировании. Основные факторы, лежащие в основе выбора конструкции реакционных аппаратов: агрегатное состояние реагирующих веществ, температурный режим, давление, тепловой эффект реакции, интенсивность теплообмена, агрессивность и взрывоопасность рабочей среды и т.п. Особенности эскизного конструирования различных групп аппаратов химической технологии</p>	<p>44</p>
<p>Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы</p>	<p>Подготовка к экзамену</p>	<p>Подготовка к экзамену по вопросам раздела</p>	<p>4</p>
<p>Выбор и разработка технологической схемы производства</p>	<p>Самостоятельное изучение материала</p>	<p>Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: 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. Обязка отдельных узлов технологической схемы. Спецификация оборудования. Размещение технологического оборудования. Принципы группировки оборудования. Обеспечение промышленной безопасности и требований по охране труда. Выбор тепло- и хладоносителей.</p>	<p>50</p>
<p>Выбор и разработка технологической схемы производства</p>	<p>Подготовка к экзамену</p>	<p>Подготовка к экзамену по вопросам раздела</p>	<p>4</p>

Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования химических производств	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Обоснование выбора технологического оборудования. Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования химических производств. Механический расчет оборудования. Особенности конструирования и механического расчета аппаратов высокого давления. Технологические расчеты. Расчет реакционных и массообменных аппаратов. Расчет гидравлических сопротивлений. Расчет нестандартного оборудования	53
Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования химических производств	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4
Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования химических производств	Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену по вопросам раздела	4
<b>Итого за семестр:</b>			<b>163</b>
<b>Итого:</b>			<b>163</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	Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств; Профобразование, 2021.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 99931">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 99931</a>	Электронный ресурс
2	Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств; Томский политехнический университет, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83969">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83969</a>	Электронный ресурс
3	Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи); <b>ХИМИЗДАТ</b> , 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 97815">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 97815</a>	Электронный ресурс
4	Общая химическая технология. Ч.1. Химические процессы и реакторы; Томский политехнический университет, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 96108">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 96108</a>	Электронный ресурс

Дополнительная литература		
5	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
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	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
8	Технология химического машиностроения; Профобразование, 2021.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  99946">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  99946</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	Математическое программное обеспечение Mathcad	ЗАО «СофтЛайн Трейд» (Зарубежный)	Лицензионное
5	Программное обеспечение для программирования, численных расчетов и визуализации результатов Matlab	ЗАО «СофтЛайн Трейд» (Зарубежный)	Лицензионное
6	RPMS (Система моделирования нефтеперерабатывающего и нефтехимического производства)	Подразделение промышленной автоматизации Honeywell (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Scopus - база данных рефератов и цитирования	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	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
3	Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
4	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	<a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

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

### Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования, учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

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

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

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 компьютерным оборудованием с подключением к сети «Интернет» и с доступом к электронно-информационной образовательной среде СамГТУ.

Специализированная мебель: 11 компьютерных столов, 11 кресел, 4 стола, 8 стульев, стол и стул для преподавателя.

Пакет прикладных программных продуктов:

- Microsoft Windows 8,1 Professional;
- Microsoft Office 2013;

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition;
- Справочная Правовая Система Консультант Плюс;
- Математическое программное обеспечение Mathcad;
- Программное обеспечение для программирования, численных расчетов и визуализации результатов Matlab;
- Пакет программного обеспечения UniSim Design.

## **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.1.01.09 «Основы проектирования и  
оборудование химических производств»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.В.1.01.09 «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>	2021
<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**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность устранять отклонения от установленного режима в соответствии с требованиями регламента	ПК-2.6 Проводит работы по оптимизации и модернизации производственных технологических процессов в соответствии с планом мероприятий	Владеть навыками проектирования химико-технологических процессов в соответствии с требованиями технологического регламента
		Знать основные положения проведения работ по проектированию химических производств, а также оптимизации и модернизации производственных технологических процессов	
		Уметь устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента	
		ПК-2.7 Осуществляет мероприятия по реализации и улучшению эксплуатации действующего оборудования, совершенствованию организации труда работников	Владеть навыками проведения мероприятий по улучшению эксплуатации действующего технологического оборудования
Знать основные типы производственного оборудования; мероприятия по реализации и улучшению эксплуатации технологического оборудования; нормы технологического режима химико-технологических процессов			



			Уметь осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования при выполнении проектных работ
	ПК-3 Контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	ПК-3.1 Обеспечивает соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов	Владеть навыками проектирования технологических процессов и оборудования для обеспечения безопасности проведения технологических процессов и работы оборудования химических производств с учетом существующих норм и правил
			Знать методы и способы проектирования технологических процессов и технологического оборудования, средства контроля соблюдения технологических параметров в соответствии с технологическим регламентом
			Уметь обеспечивать соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов при проектировании технологических процессов

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы</b>				
ПК-2.6 Проводит работы по оптимизации и модернизации производственных технологических процессов в соответствии с планом мероприятий	<b>Знать</b> основные положения проведения работ по проектированию химических производств, а также оптимизации и модернизации производственных технологических процессов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	<b>Уметь</b> устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента	Доклад	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками проектирования химико-технологических процессов в соответствии с требованиями технологического регламента	Доклад	Да	Нет

ПК-2.7 Осуществляет мероприятия по реализации и улучшению эксплуатации действующего оборудования, совершенствованию организации труда работников	<b>Владеть</b> навыками проведения мероприятий по улучшению эксплуатации действующего технологического оборудования	Доклад	Да	Нет
	<b>Знать</b> основные типы производственного оборудования; мероприятия по реализации и улучшению эксплуатации технологического оборудования; нормы технологического режима химико-технологических процессов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	<b>Уметь</b> осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования при выполнении проектных работ	Доклад	Да	Нет
ПК-3.1 Обеспечивает соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов	<b>Знать</b> методы и способы проектирования технологических процессов и технологического оборудования, средства контроля соблюдения технологических параметров в соответствии с технологическим регламентом	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	<b>Владеть</b> навыками проектирования технологических процессов и оборудования для обеспечения безопасности проведения технологических процессов и работы оборудования химических производств с учетом существующих норм и правил	Доклад	Да	Нет
	<b>Уметь</b> обеспечивать соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов при проектировании технологических процессов	Доклад	Да	Нет
<b>Выбор и разработка технологической схемы производства</b>				
ПК-2.6 Проводит работы по оптимизации и модернизации производственных технологических процессов в соответствии с планом мероприятий	<b>Владеть</b> навыками проектирования химико-технологических процессов в соответствии с требованиями технологического регламента	Доклад	Да	Нет
	<b>Уметь</b> устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента	Доклад	Да	Нет
	<b>Знать</b> основные положения проведения работ по проектированию химических производств, а также оптимизации и модернизации производственных технологических процессов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ПК-2.7 Осуществляет мероприятия по реализации и улучшению эксплуатации действующего оборудования, совершенствованию организации труда работников	<b>Знать</b> основные типы производственного оборудования; мероприятия по реализации и улучшению эксплуатации технологического оборудования; нормы технологического режима химико-технологических процессов	Вопросы к экзамену	Нет	Да

	<b>Уметь</b> осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования при выполнении проектных работ	Доклад	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками проведения мероприятий по улучшению эксплуатации действующего технологического оборудования	Доклад	Да	Нет
ПК-3.1 Обеспечивает соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов	<b>Владеть</b> навыками проектирования технологических процессов и оборудования для обеспечения безопасности проведения технологических процессов и работы оборудования химических производств с учетом существующих норм и правил	Доклад	Да	Нет
	<b>Уметь</b> обеспечивать соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов при проектировании технологических процессов	Доклад	Да	Нет
	<b>Знать</b> методы и способы проектирования технологических процессов и технологического оборудования, средства контроля соблюдения технологических параметров в соответствии с технологическим регламентом	Вопросы к экзамену	Нет	Да
<b>Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования химических производств</b>				
ПК-2.6 Проводит работы по оптимизации и модернизации производственных технологических процессов в соответствии с планом мероприятий	<b>Владеть</b> навыками проектирования химико-технологических процессов в соответствии с требованиями технологического регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Уметь</b> устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> основные положения проведения работ по проектированию химических производств, а также оптимизации и модернизации производственных технологических процессов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ПК-2.7 Осуществляет мероприятия по реализации и улучшению эксплуатации действующего оборудования, совершенствованию организации труда работников	<b>Знать</b> основные типы производственного оборудования; мероприятия по реализации и улучшению эксплуатации технологического оборудования; нормы технологического режима химико-технологических процессов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	<b>Уметь</b> осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования при выполнении проектных работ	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками проведения мероприятий по улучшению эксплуатации действующего технологического оборудования	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ПК-3.1 Обеспечивает соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов	<b>Владеть</b> навыками проектирования технологических процессов и оборудования для обеспечения безопасности проведения технологических процессов и работы оборудования химических производств с учетом существующих норм и правил	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет

	<b>Знать</b> методы и способы проектирования технологических процессов и технологического оборудования, средства контроля соблюдения технологических параметров в соответствии с технологическим регламентом	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	<b>Уметь</b> обеспечивать соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов при проектировании технологических процессов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет

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

### **Формы текущего контроля успеваемости**

#### **Примерные вопросы к практическим занятиям**

#### **Практическое занятие № 1-2 «Механический расчет оборудования, работающего под избыточным давлением. Требования промышленной безопасности к оборудованию, работающему под давлением»**

1. Что включает в себя механический расчет оборудования?
2. Что является основными расчетными параметрами для выбора конструкционного материала и расчета элементов аппарата на прочность?
3. Как рассчитываются сварные конструкции?
4. Как проводят механический расчет трубопроводов? Какие параметры при этом определяют?
5. Требования промышленной безопасности к стадиям проектирования оборудования, работающего под избыточным давлением.
6. Приведите классификацию сосудов и аппаратов, работающих под давлением и используемых в химической технологии. Назовите способы их изготовления
7. В чем заключается сущность безмоментной теории расчета оболочек?
8. Какие сосуды относят к тонкостенным, а какие к толстостенным?
9. Как определить оптимальные размеры корпуса аппарата, работающего под внутренним давлением?
10. Как определить толщину стенки аппарата, работающего под внутренним давлением?

#### **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

#### **Формы 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

## Примерная структура билета



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Филиал в г. Новокуйбышевске

Кафедра «Химия и химическая технология»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Основы проектирования и оборудование химических производств»

1. Состав исходных данных для проектирования химических объектов и оборудования для типовых технологических процессов
2. Особенности аппаратного оформления технологических процессов получения органических веществ
3. Конструкционные материалы, используемые в химической технологии. Сравнительный анализ материалов

Для направления 18.03.01 Химическая технология

Составитель:

\_\_\_\_\_ ФИО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ ФИО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс 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.

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в таблице:

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок
1	Отчет по практическим занятиям	Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно	зачет/незачет
2	Доклад	Систематически, после изучения соответствующих тем, устно	по пятибалльной шкале
3	Экзамен	На этапе промежуточной аттестации	по пятибалльной шкале

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

**Форма оценки знаний (зачет):** «Зачет»; «Незачет».

**Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного



курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Незачет»** – 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.

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

**Форма оценки знаний (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.