

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Заболотный Г.И. / Заболотный  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 31.05.2024 13:07:08  
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. Заболотный

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.03.11 «Проектирование деталей, машин и аппаратов химической технологии»**

<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>	2024
<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.О.03.11 «Проектирование деталей, машин и аппаратов химической технологии»**

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 \_\_\_\_\_ и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Заведующий кафедрой,  
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 .....	5
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 .....	6
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	6
4.3 Содержание практических занятий .....	7
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	8
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	10
9. Методические материалы .....	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	12

**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)
Общепрофессиональные компетенции			
Инженерная и технологическая подготовка	ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4.1 Использует технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Владеть навыками применения технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья, реагентов, материалов и готовой продукции
			Знать номенклатуру и принцип действия технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции
			Уметь использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции
		ОПК-4.3 Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	Владеть навыками проектирования деталей, машин и аппаратов химической технологии; навыками осуществления проектных изменений параметров машин и технологических аппаратов при изменении свойств сырья или норм ведения технологического процесса

			Знать основы проектирования деталей, машин и аппаратов химической технологии; способы изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья
			Уметь проводить практические расчеты деталей, машин и аппаратов химической технологии, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

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

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

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-4	Процессы и аппараты химической технологии; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Физическая химия	Моделирование химико-технологических процессов; Общая химическая технология; Процессы и аппараты химической технологии	Моделирование химико-технологических процессов; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Процессы и аппараты химической технологии

## 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
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	6	6
Лекции	2	2
Практические занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	165	165
подготовка к практическим занятиям	12	12
подготовка к экзамену	20	20

составление конспектов	133	133
<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	Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии	2	0	2	70	74
2	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	0	0	2	95	97
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	9
	<b>Итого</b>	2	0	4	165	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	Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии	Основные стадии проектирования	Основы проектирования деталей машин. Проектирование, конструирование, эксплуатация и исследования в химической технологии. Требования, предъявляемые к оборудованию химических производств. Стадии проектирования оборудования химических производств. Состав проекта деталей, узлов, машин и аппаратов. Стадии и этапы разработки конструкторской документации.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>2</b>
<b>Итого:</b>				<b>2</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>7 семестр</b>				
1	Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии	Единая система конструкторской документации	Изучение ЕСКД. Технические условия. ГОСТ 2.114-2016	2
2	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Проектирование и расчет тонкостенных аппаратов и сосудов	Конструирование и расчет тонкостенных сосудов и аппаратов. Основы расчета тонкостенных сосудов, работающих под внутренним 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>7 семестр</b>			
Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии. Виды технологического оборудования химических производств. Общие направления в проектировании химического оборудования. Методы и приемы конструирования и проектирования. Нормативно-техническая документация для проектирования, расчетов и эксплуатации машин и аппаратов химических производств.	54
Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии	Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену по вопросам раздела	10

Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме практического занятия, оформление отчета	6
Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Основы расчета на прочность при постоянных и переменных нагрузках. Факторы, влияющие на прочность деталей машин при переменных напряжениях. Соединения деталей машин. Механические передачи. Функции механических передач. Основные параметры механических передач. Валы, оси, подшипники, муфты. Конструирование и расчет тонкостенных сосудов и аппаратов. Расчет и конструирование аппаратов высокого давления. Особенности устройств толстостенных аппаратов, область их применения	79
Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме практического занятия, оформление отчета	6
Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену по вопросам раздела	10
<b>Итого за семестр:</b>			<b>165</b>
<b>Итого:</b>			<b>165</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	Детали машин и основы конструирования. Часть 1. Механические передачи; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  64080">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  64080</a>	Электронный ресурс
2	Детали машин и основы конструирования; Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  66058">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  66058</a>	Электронный ресурс



3	Детали машин. Проектирование механических передач; Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  92318">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  92318</a>	Электронный ресурс
4	Основные аппараты химических производств; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  91775">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  91775</a>	Электронный ресурс
5	Процессы и аппараты химической технологии. Ч. 1. Гидромеханические процессы и аппараты; Профобразование, 2021.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  105152">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  105152</a>	Электронный ресурс
6	Теоретические основы расчета машин и аппаратов переработки нефти и газа; Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  102103">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  102103</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
7	Вертикальные цилиндрические резервуары. Расчет и проектирование; Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  60714">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  60714</a>	Электронный ресурс
8	Детали машин и основы конструирования. Лабораторный практикум; Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  72660">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  72660</a>	Электронный ресурс
9	Детали машин. Конспект лекций; Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  107590">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  107590</a>	Электронный ресурс
10	Детали машин. Типовые соединения деталей и узлов машин; Сибирский федеральный университет, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  100009">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  100009</a>	Электронный ресурс
11	Детали машин; Профобразование, 2021.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  106820">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  106820</a>	Электронный ресурс
12	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
13	Хамин, О.Н. Выбор материалов по назначению с позиций их конструкционной прочности : учебное пособие / О. Н. Хамин; Самар.гос.техн.ун-т, Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы.- Самара, 2019.- 74 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3740">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3740</a>	Электронный ресурс
14	Химическая технология: Металлургия, коррозия металлов и способы защиты от нее, сырьевое и энергетическое обеспечение химических производств, химическое материаловедение; Издательство Южного федерального университета, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  95828">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  95828</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	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	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

## 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 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 закреплён 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 завершённой. 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.О.03.11 «Проектирование деталей, машин и аппаратов химической технологии»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**Б1.О.03.11 «Проектирование деталей, машин и аппаратов химической технологии»**

<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>	2024
<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)
Общепрофессиональные компетенции			
Инженерная и технологическая подготовка	ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4.1 Использует технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Владеть навыками применения технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья, реагентов, материалов и готовой продукции
			Знать номенклатуру и принцип действия технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции
			Уметь использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции
		ОПК-4.3 Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	Владеть навыками проектирования деталей, машин и аппаратов химической технологии; навыками осуществления проектных изменений параметров машин и технологических аппаратов при изменении свойств сырья или норм ведения технологического процесса

			Знать основы проектирования деталей, машин и аппаратов химической технологии; способы изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья
			Уметь проводить практические расчеты деталей, машин и аппаратов химической технологии, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии</b>				
ОПК-4.1 Использует технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	<b>Владеть</b> навыками применения технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья, реагентов, материалов и готовой продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Уметь</b> использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> номенклатуру и принцип действия технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-4.3 Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	<b>Знать</b> основы проектирования деталей, машин и аппаратов химической технологии; способы изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	<b>Уметь</b> проводить практические расчеты деталей, машин и аппаратов химической технологии, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет

	<b>Владеть</b> навыками проектирования деталей, машин и аппаратов химической технологии; навыками осуществления проектных изменений параметров машин и технологических аппаратов при изменении свойств сырья или норм ведения технологического процесса	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
<b>Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии</b>				
ОПК-4.1 Использует технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	<b>Владеть</b> навыками применения технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья, реагентов, материалов и готовой продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Уметь</b> использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> номенклатуру и принцип действия технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-4.3 Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	<b>Знать</b> основы проектирования деталей, машин и аппаратов химической технологии; способы изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	<b>Уметь</b> проводить практические расчеты деталей, машин и аппаратов химической технологии, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками проектирования деталей, машин и аппаратов химической технологии; навыками осуществления проектных изменений параметров машин и технологических аппаратов при изменении свойств сырья или норм ведения технологического процесса	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 отчету по практическим занятиям**

**Курс 4**

**Практическое занятие № 1 «Изучение ЕСКД. Технические условия»**

1. Структурные элементы комплекса стандартов ЕСКД
2. Дать понятие конструкторской документации
3. Назовите виды графической части документации
4. Виды и типы схем
5. Перечислите общие требования к текстовым документам
6. Виды и комплектность конструкторских документов
7. Какие виды конструкторских документов нормируются в стандартах ЕСКД?
8. Назовите группы стандартов, входящие в ЕСКД
9. В каком стандарте установлены объекты контроля в конструкторских документах?
10. Что является объектом контроля для всех видов конструкторских документов?

**Практическое занятие № 2 «Конструирование и расчет тонкостенных  
сосудов и аппаратов. Основы расчета тонкостенных сосудов, работающих  
под внутренним давлением»**

1. Почему напряжения в тонкостенных оболочках называются «мембранными»?
2. Как распределяются напряжения по толщине тонкостенных оболочек?
3. Какие напряжения в тонкостенной оболочке имеют наибольшие значения?
4. Какая геометрическая форма оболочки вращения является наиболее прочной и почему?
5. Что такое расчетная и исполнительная толщина оболочки?

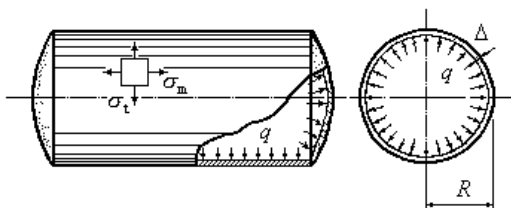
**Задача 1.**

Внутренний диаметр обечайки составляет 1000 мм, длина обечайки 10 000 мм. В верхней и нижней частях обечайки установлены приварные встык фланцы. Абсолютное давление (давление греющего пара) внутри обечайки 0,07 МПа, расчетная температура 90 °С. Обечайка испытывает воздействие сжимающей осевой силы 20 кН и изгибающего момента 2 кН · м. Конструкционный материал 12Х18Н10Т. Прибавка на компенсацию коррозии, эрозии, минусового допуска и технологических утонений 1,5 мм. Определить расчетную толщину стенки. Провести расчет на прочность и устойчивость от воздействия наружного избыточного давления. Расчет осуществлять только для рабочего режима.

**Задача 2.**

Цилиндрическая оболочка находится под действием равномерного внутреннего давления газа  $q$ . Определит окружные и меридиональные напряжения, действующие в стенке сосуда, и оценить его прочность с использованием

четвертой теории прочности. Собственным весом стенок сосуда и весом газа пренебречь.



## Формы промежуточной аттестации

### Курс 4

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

1. Понятия: машина, механизм, деталь, сборочная единица
2. Понятия: проектирование и конструирование
3. Стадии разработки машины или аппарата
4. Технологичность деталей машин
5. Требования, предъявляемые к проектируемой машине
6. Что включает в себя конструкторская документация на машину или аппарат?
7. Что входит в технический проект? Назначение технического проекта
8. Что входит в техническое задание на проектирование машины, узла?
9. Назначение САПР. Виды обеспечения САПР
10. Элементы САПР при расчёте и проектировании деталей машин и аппаратов
11. Что такое конструктивная преемственность?
12. Что такое работоспособность и каковы её критерии?
13. Этапы проектирования машин и аппаратов
14. Классификация основных материалов, используемых в химической технологии
15. Классификация цветных металлов и их сплавов
16. Сталь: определение, назначение, классификация и применение в нефтехимии и нефтепереработке
17. Назовите основные конструктивные элементы валов
18. На каком этапе проектирования выполняется уточнённый расчёт валов?
19. На каком этапе и с какой целью выполняется проверочный расчёт валов?
20. Алгоритм расчета и конструирования валов
21. Классификация соединений. Виды разъёмных и неразъёмных соединений
22. Основы проектирования теплообменных аппаратов
23. Основы проектирования оборудования, работающего под давлением
24. Расчет на прочность аппаратов, работающих под давлением
25. Определение тонкостенных аппаратов. Перечислите расчетные параметры тонкостенного аппарата
26. Цели и задачи расчета тонкостенного аппарата
27. Определение нормальных напряжений от изгибающих моментов
28. Общая методика расчета тонкостенных оболочек под наружным давлением
29. Классификация крышек и днищ тонкостенных аппаратов
30. Типы и классификация фланцевых соединений
31. Присоединительные размеры фланцевых соединений
32. Конструкции фланцевых соединений
33. Общие положения определения болтовой нагрузки во фланцах
34. Опорные устройства аппаратов. Назначение и конструкции
35. Толстостенные сосуды и аппараты. Основные понятия

36. Существующие конструкции аппаратов высокого давления (АВД)
37. Способы изготовления корпусов АВД
38. Общие положения расчета аппаратов высокого давления
39. Существующие конструкции крышек и днищ АВД
40. Для чего предназначена опрессовка АВД?
41. Вибростойкость. Основные понятия и определения.
42. Классификация и определения колебаний.
43. Расчет на вибростойкость опорных устройств и валов.

### 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 «*Проектирование деталей, машин и аппаратов химической технологии*»

1. Что включает в себя конструкторская документация на машину или аппарат?
2. Основы проектирования оборудования, работающего под давлением
3. Конструкции фланцевых соединений

Для направления 18.03.01 Химическая технология  
Курс 4

Составитель: \_\_\_\_\_ ФИО  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ ФИО  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

## **Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процессы формирования компетенций**

### **Характеристика процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине**

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

Цель текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра.

#### **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.

**Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.**

### **Критерии оценки теста**

Количество верных ответов:

80-100% - оценка «отлично»: обучающийся демонстрирует глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, усвоивший взаимосвязь основных понятий дисциплины; способный самостоятельно приобретать новые знания и умения; способный самостоятельно использовать углубленные знания;

71-85% - оценка «хорошо»: обучающийся демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, показывающий систематический характер знаний по дисциплине и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности;

50-70% - оценка «удовлетворительно»: обучающийся обнаруживает знание основного учебного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, выполняющего задания, предусмотренные программой, допустившим неточности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения;

менее 50% - оценка «неудовлетворительно»: обучающийся демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Возможно использовать систему балльно-рейтингового оценивания.

Основанием для определения оценки на зачете служит уровень освоения обучающимся материала и формирования компетенций, предусмотренных учебным планом.

Успеваемость на зачете определяется оценками: «зачтено»; «не зачтено».

Оценка	Критерии оценивания	Балльно-рейтинговая оценка
«Зачтено»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на 51-100 % и показал хорошие знания изученного учебного материала, логично и последовательно изложил и полностью раскрыл смысл предлагаемого вопроса; продемонстрировал умение применить теоретические знания для решения практической задачи; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	51-100
«Не зачтено»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины менее чем на 51% и при ответе на предлагаемый вопрос выявились существенные пробелы в знаниях учебного материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение практической задачи; не в полном объеме выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	0-50

Основанием для определения оценки на экзамене служит уровень освоения обучающимся учебного материала, умение решать практические задачи и формирования компетенция, предусмотренных учебным планом.

Успеваемость на экзамене определяется оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «не удовлетворительно».

Оценка	Критерии оценивания	Балльно-рейтинговая оценка
«Отлично»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 86-100 %, показал глубокие знания учебного материала, логично и последовательно изложил содержание ответов на вопросы билета; продемонстрировал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами и свободно выполнять экзаменационные задания; усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	86-100

«Хорошо»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 61-85 %, показал глубокие знания учебного материала, логично и последовательно изложил содержание ответов на вопросы билета, но допустил несущественные неточности; продемонстрировал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами и выполнять экзаменационные задания; усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	61-85
«Удовлетворительно»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 51-60 %, показал знания учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшего освоения учебных программ, но допустил погрешности в изложении ответов на вопросы билета и при выполнении экзаменационных заданий; ознакомился с основной литературой, рекомендованной программой; справился с контрольными заданиями, предусмотренными рабочей программой дисциплины	51-60
«Не удовлетворительно»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем на 51 %, обнаружил пробелы в знаниях учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины	0-50

### Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86-100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, незачет	0-50
5,4,3	зачет	51-100