

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Заболотный, Глеб Иванович  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 23.06.2023 11:00:38  
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.01.03 «Проектирование деталей, машин и аппаратов»**

|   |  |
|---|--|
| <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>                        | 2019   |
| <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>                  | 216 / 6  |
| <b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>    | Экзамен  |

### **Б1.В.01.03 «Проектирование деталей, машин и аппаратов»**

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

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических  
наук

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

О.В Хабибрахманова

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

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

### **СОГЛАСОВАНО:**

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

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

Руководитель образовательной  
программы

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

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

## Содержание

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

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

| Код и наименование компетенции  | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)  |
|---|--|
| Профессиональные компетенции  |  |
| <p>ПК-19 готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</p> | <p>Владеть навыками использования знаний основных физических теорий для решения профессиональных задач при проектировании деталей, машин и аппаратов</p> <p>Знать основные физические теории, принципы работы приборов, устройств и аппаратов химической технологии</p> <p>Уметь использовать знания об основных физических теориях и принципах работы машин и аппаратов химической технологии при осуществлении проектной деятельности</p>  |
| <p>ПК-20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</p>  | <p>Владеть практическими навыками применения передового мирового опыта при осуществлении профессиональной деятельности</p> <p>Знать номенклатуру научно-технической информации по химической технологии, основным процессам и аппаратам</p> <p>Уметь использовать отечественный и зарубежный опыт при разработке и проектировании процессов и аппаратов химической технологии; пользоваться научно-технической информацией при осуществлении проектных и расчетных работ</p>   |
| <p>ПК-21 готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива</p>  | <p>Владеть навыками применения полученных знаний для решения практических задач и проектирования химических производств</p> <p>Знать теоретические основы процессов химической технологии, принцип действия и основные конструкции аппаратов для проведения физико-химических процессов, понимать механизм протекания основных химико-технологических процессов; этапы проектирования технологического оборудования химической технологии</p> <p>Уметь определять оптимальные параметры режима протекающих процессов и рассчитывать основные размеры соответствующих аппаратов и уметь обосновывать выбор основного химико-технологического оборудования; работать в команде</p> |
| <p>ПК-22 готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов</p>   | <p>Владеть практическими навыками разработки проектов с использованием современных информационных технологий</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | Знать современные информационные технологии, используемые при разработке проектов химической технологии  |
|  | Уметь работать с программными средствами расчётов общего назначения; использовать и применять на практике наиболее известные операционные системы для оформления и редактирования текстовых документов; использовать различные графические редакторы для построения графиков, изображений и чертежей |
| ПК-23 способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива | Владеть практическими навыками разработки проектов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки в составе авторского коллектива   |
|  | Знать стадии проектирования деталей, машин и аппаратов; требования к содержанию проектов; принципы построения автоматизированных систем технологической подготовки производств   |
|  | Уметь выполнять проекты на детали, машины и аппараты химических производств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства   |

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

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

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины  |
|-----------------|---------------------------|------------------------------------|---|
| ПК-19           | Физика                    | Физическая химия                   | Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты); Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) |

|       |   |  |   |
|-------|---|--|---|
| ПК-20 | <p>Научно-исследовательская работа; Основы технического регулирования и управления качеством; Основы экономики и управления производством; Процессы и аппараты химической технологии; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</p> | <p>Иностранный язык профессионального общения; Процессы и аппараты химической технологии</p> | <p>Аналитический контроль качества производства; Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты); Катализ в нефтепереработке; Катализ в химической технологии; Основы гомогенного и гетерогенного катализа в нефтехимии; Основы проектирования и оборудование химических производств; Основы химии и технологии высокомолекулярных соединений; Основы химии и технологии поверхностно-активных веществ; Поиск научной информации; Проектирование элементов оборудования химической отрасли; Производственная практика: преддипломная практика; Теория и технология химических процессов органического и нефтехимического синтеза; Теория и технология химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов; Технология глубокой переработки нефти; Технология нефтехимического синтеза; Технология производства топлива и энергии из органического сырья; Технология смазочных материалов; Физико-химические методы анализа продуктов нефтехимии; Физико-химические методы анализа товарных нефтепродуктов</p> |
| ПК-21 | <p>Процессы и аппараты химической технологии</p>  | <p>Процессы и аппараты химической технологии</p>   | <p>Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты); Основы проектирования и оборудование химических производств; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)</p>   |

|       |   |   |   |
|-------|---|---|---|
| ПК-22 | Информационные технологии;<br>Процессы и аппараты химической технологии | Процессы и аппараты химической технологии | Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты); Основы проектирования и оборудование химических производств; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Производственная практика: преддипломная практика |
| ПК-23 | Процессы и аппараты химической технологии                               | Процессы и аппараты химической технологии | Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты); Основы проектирования и оборудование химических производств   |

**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 | 5 семестр часов / часов в электронной форме | 6 семестр часов / часов в электронной форме |
|--|---|---|---|
| <b>Аудиторная контактная работа (всего),</b><br>в том числе: | 12                                      | 8   | 4   |
| Лекции   | 4                                       | 4   | 0   |
| Практические занятия   | 8                                       | 4   | 4   |
| <b>Самостоятельная работа (всего),</b><br>в том числе:       | 186                                     | 100   | 86  |
| подготовка к практическим занятиям                           | 16                                      | 8   | 8   |
| составление конспектов                                       | 158                                     | 92  | 66  |
| подготовка к экзамену  | 12                                      | 0   | 12  |
| <b>Контроль</b>  | 18                                      | 0   | 18  |
| <b>Итого: час</b>  | 216                                     | 108   | 108   |
| <b>Итого: з.е.</b>   | 6                                       | 3   | 3   |

**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  | 4  | 100 | 106         |
| 2         | Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии | 2   | 0  | 4  | 86  | 92          |
|           | <b>Контроль</b>   | 0   | 0  | 0  | 0   | 18          |
|           | <b>Итого</b>  | 4   | 0  | 8  | 186 | 216         |

**4.1 Содержание лекционных занятий**

| № занятия                | Наименование раздела  | Тема лекции                                      | Содержание лекции<br>(перечень дидактических единиц:<br>рассматриваемых подтем, вопросов)   | Количество часов / часов в электронной форме |
|--------------------------|---|--|---|--|
| <b>5 семестр</b>         |   |  |   |  |
| 1                        | Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии  | Основы проектирования деталей машин              | Основы проектирования деталей машин. Проектирование, конструирование, эксплуатация и исследования в химической технологии. Требования, предъявляемые к оборудованию химических производств  | 2  |
| <b>Итого за семестр:</b> |   |  |   | <b>2</b>                                     |
| <b>6 семестр</b>         |   |  |   |  |
| 2                        | Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии | Требования к оборудованию химических производств | Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования химических производств. Требования к оборудованию. Нормативно-техническая документация для расчетов и проектирования машин, их узлов и деталей. Основы механического расчета химической аппаратуры | 2  |
| <b>Итого за семестр:</b> |   |  |   | <b>2</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<br>(перечень дидактических единиц:<br>рассматриваемых подтем, вопросов)   | Количество часов / часов в электронной форме |
|--------------------------|---|---|--|--|
| <b>5 семестр</b>         |   |   |  |  |
| 1                        | Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии  | Приемы конструирования  | Изучение приемов конструирования. Метод аналогий, метод инверсии, метод мозгового штурма.                  | 2  |
| 2                        | Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии  | Изучение ЕСКД. Технические условия  | Изучение ЕСКД. Основные положения. Технические условия. Правила построения и изложения технических условий | 2  |
| <b>Итого за семестр:</b> |   |   |  | <b>4</b>                                     |
| <b>6 семестр</b>         |   |   |  |  |
| 3                        | Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии | Определение предельного напряжения, запаса прочности детали, испытывающей переменные напряжения | Методы определения предельного напряжения, запаса прочности детали, испытывающей переменные напряжения     | 2  |
| 4                        | Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии | Расчет коэффициентов теплопередачи  | Расчет коэффициентов теплопередачи. Теплопередача через плоские, цилиндрические и оребренные стенки        | 2  |
| <b>Итого за семестр:</b> |   |   |  | <b>4</b>                                     |
| <b>Итого:</b>            |   |   |  | <b>8</b>                                     |

### 4.4. Содержание самостоятельной работы

| Наименование раздела | Вид самостоятельной работы | Содержание самостоятельной работы<br>(перечень дидактических единиц:<br>рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов |
|----------------------|----------------------------|---|------------------|
| <b>5 семестр</b>     |                            |   |                  |

|   |  |   |            |
|---|--|---|------------|
| Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии  | Самостоятельное изучение материала (конспектирование основной и дополнительной литературы) | Основные требования к деталям машин. Модели нагружения деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей машин. Надежности безотказность деталей. Выбор критерия оптимизации и составление целевой функции. Технология оптимального проектирования.                        | 86         |
| Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии  | Подготовка к практическим занятиям   | Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета   | 8          |
| Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии  | Подготовка к экзамену  | Подготовка к экзамену по вопросам раздела   | 6          |
| Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии | Самостоятельное изучение материала (конспектирование основной и дополнительной литературы) | Валы и оси. Подшипники Приводные муфты. Механические передачи. Трубопроводы Ёмкостная аппаратура общего назначения. Тонкостенные и толстостенные оболочки аппаратов. Расчет на прочность оболочек химических аппаратов колонного типа. Основные узлы и детали аппаратов. Уплотнения | 72         |
| Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии | Подготовка к практическим занятиям   | Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета   | 8          |
| Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии | Подготовка к экзамену  | Подготовка к экзамену по вопросам раздела   | 6          |
| <b>Итого за семестр:</b>  |  |   | <b>186</b> |
| <b>Итого:</b>   |  |   | <b>186</b> |

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

| № п/п               | Библиографическое описание | Ресурс НТБ СамГТУ<br>(ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) |
|---------------------|----------------------------|--|
| Основная литература |                            |  |

|                                  |   |                    |
|----------------------------------|---|--------------------|
| 1                                | Детали машин. Расчет и конструирование; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.- Режим доступа:<br><a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  68327">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  68327</a>  | Электронный ресурс |
| 2                                | Кокорев, И.А. Курс деталей машин : учеб. пособие / И. А. Кокорев, В. Н. Горелов; Самар.гос.техн.ун-т, Механика.- Самара, 2017.- 287 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2936">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2936</a>  | Электронный ресурс |
| 3                                | Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств; Томский политехнический университет, 2016.- Режим доступа:<br><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 |
| 4                                | Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств; Томский политехнический университет, 2016.- Режим доступа:<br><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 |
| 5                                | Процессы и аппараты химической технологии. Часть 1; Белгородский государственный технологический <b>университет</b> им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016.- Режим доступа:<br><a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  80521">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  80521</a>                | Электронный ресурс |
| 6                                | Теоретические основы расчета машин и аппаратов переработки нефти и газа; Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2019.- Режим доступа:<br><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 |
| <b>Дополнительная литература</b> |   |                    |
| 7                                | Детали машин : метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т, Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства; сост.: А. Г. Ленивец, И. В. Дуданов.- Самара, 2017.- 25 с.- Режим доступа:<br><a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3064">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3064</a> | Электронный ресурс |
| 8                                | Кокорев, И.А. Задачи и примеры расчетов по деталям машин : учеб. пособие / И. А. Кокорев; Самар.гос.техн.ун-т, Механика .- 2-е изд..- Самара, 2016.- 144 с., 3,9 Мб: ил..- Режим доступа:<br><a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2675">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2675</a>    | Электронный ресурс |
| 9                                | Процессы и аппараты химической технологии; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.- Режим доступа:<br><a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  62571">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  62571</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 информационной образовательной среды университета.

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование</b>                                     | <b>Производитель</b>   | <b>Способ распространения</b> |
|--------------|---|------------------------|-------------------------------|
| 1            | Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное                  |

|   |  |   |              |
|---|--|---|--------------|
| 2 | Microsoft Office 2013  | Microsoft (Зарубежный)  | Лицензионное |
| 3 | Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»  | АО «Антиплагиат» (Отечественный)                                | Лицензионное |
| 4 | Антивирус Kaspersky End-Point Security   | «Лаборатории Касперского» (Отечественный)                       | 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                    |

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

### Лекционные занятия

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

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

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

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

### Практические занятия

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

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

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

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

### Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### **Самостоятельная работа**

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

## **9. Методические материалы**

### **Методические рекомендации при работе на лекции**

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

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и 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.В.01.03 «Проектирование деталей, машин и аппаратов»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.В.01.03 «Проектирование деталей, машин и аппаратов»**

|   |  |
|---|--|
| <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>                        | 2019   |
| <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>                  | 216 / 6  |
| <b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>    | Экзамен  |

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

| Код и наименование компетенции  | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)  |
|---|--|
| Профессиональные компетенции  |  |
| <p>ПК-19 готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</p> | <p>Владеть навыками использования знаний основных физических теорий для решения профессиональных задач при проектировании деталей, машин и аппаратов</p> <p>Знать основные физические теории, принципы работы приборов, устройств и аппаратов химической технологии</p> <p>Уметь использовать знания об основных физических теориях и принципах работы машин и аппаратов химической технологии при осуществлении проектной деятельности</p>  |
| <p>ПК-20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</p>  | <p>Владеть практическими навыками применения передового мирового опыта при осуществлении профессиональной деятельности</p> <p>Знать номенклатуру научно-технической информации по химической технологии, основным процессам и аппаратам</p> <p>Уметь использовать отечественный и зарубежный опыт при разработке и проектировании процессов и аппаратов химической технологии; пользоваться научно-технической информацией при осуществлении проектных и расчетных работ</p>   |
| <p>ПК-21 готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива</p>  | <p>Владеть навыками применения полученных знаний для решения практических задач и проектирования химических производств</p> <p>Знать теоретические основы процессов химической технологии, принцип действия и основные конструкции аппаратов для проведения физико-химических процессов, понимать механизм протекания основных химико-технологических процессов; этапы проектирования технологического оборудования химической технологии</p> <p>Уметь определять оптимальные параметры режима протекающих процессов и рассчитывать основные размеры соответствующих аппаратов и уметь обосновывать выбор основного химико-технологического оборудования; работать в команде</p> |
| <p>ПК-22 готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов</p>   | <p>Владеть практическими навыками разработки проектов с использованием современных информационных технологий</p>   |



|   |   |
|---|---|
|   | <p>Знать современные информационные технологии, используемые при разработке проектов химической технологии</p>  |
| <p>ПК-23 способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p> | <p>Уметь работать с программными средствами расчётов общего назначения; использовать и применять на практике наиболее известные операционные системы для оформления и редактирования текстовых документов; использовать различные графические редакторы для построения графиков, изображений и чертежей</p> |
|   | <p>Владеть практическими навыками разработки проектов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки в составе авторского коллектива</p>   |
|   | <p>Знать стадии проектирования деталей, машин и аппаратов; требования к содержанию проектов; принципы построения автоматизированных систем технологической подготовки производств</p>   |
|   | <p>Уметь выполнять проекты на детали, машины и аппараты химических производств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства</p>   |

## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| Компетенции | Оценочные средства                          |  |                      |   |
|-------------|---|--|----------------------|---|
|             | Текущий контроль                            |  |                      | Промежуточный контроль (зачет)          |
|             | Оценочное средство 1 (практические занятия) | Оценочное средство 2 (доклад)          | Оценочное средство 3 | Вопросы к зачету/экзамену               |
| ПК-19       | 33 (ПК-19)<br>У3(ПК-19)<br>В3 (ПК-19)       | 33 (ПК-19)<br>У3(ПК-19)                |                      | 33 (ПК-19)<br>У3(ПК-19)<br>В3 (ПК-19)   |
| ПК-20       | 33 (ПК-20)<br>У3 (ПК-20)<br>В3 (ПК-20)      | 33 (ПК-20)<br>У3 (ПК-20)               |                      | 33 (ПК-20)<br>У3 (ПК-20)<br>В3 (ПК-20)) |
| ПК-21       | 32 (ПК-21)<br>У2 (ПК-21)<br>В2 (ПК-21)      | 32 (ПК-21)<br>У2 (ПК-21)<br>В2 (ПК-21) |                      | 32 (ПК-21)<br>У2 (ПК-21)<br>В2 (ПК-21)  |
| ПК-22       | 33 (ПК-22)<br>У3 (ПК-22)<br>В3 (ПК-22)      | 33 (ПК-22)<br>У3 (ПК-22)<br>В3 (ПК-22) |                      | 33 (ПК-22)<br>У3 (ПК-22)<br>В3 (ПК-22)  |
| ПК-23       | 32 (ПК-23)<br>У2 (ПК-23)<br>В2 (ПК-23)      | 32 (ПК-23)<br>У2 (ПК-23)<br>В2 (ПК-23) |                      | 32 (ПК-23)<br>У2 (ПК-23)<br>В2 (ПК-23)  |

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

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

**Форма оценки знаний (зачет):** «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.

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

**Шкала оценивания:**

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

делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

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

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

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

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

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

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации**

**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. Виды отказов (классификация)
18. Понятие надежности машины. Показатели надежности
19. Классификация механических передач
20. Назовите основные конструктивные элементы валов
21. На каком этапе проектирования выполняется уточнённый расчёт валов?
22. На каком этапе и с какой целью выполняется проверочный расчёт валов?
23. Алгоритм расчета и конструирования валов
24. Классификация соединений. Виды разъемных и неразъемных соединений
25. Основы проектирования теплообменных аппаратов
26. Виды теплообменных аппаратов
27. Основы проектирования оборудования, работающего под давлением
28. Расчет на прочность аппаратов, работающих под давлением

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

*Раздел 1. Общие сведения о проектировании деталей машин и аппаратов химической технологии*

*Практическое занятие № 1*

1. Перечислите этапы проектирования изделия
2. Что должен содержать эскизный проект?
3. Что должен содержать технический проект?
4. Перечислите методы конструирования
5. Какие методы относятся к логическим методам конструирования?
6. Какие методы повышают возможности поиска рациональных технических решений в тех случаях, когда логические методы оказываются для этого недостаточными?
7. В чем заключается метод аналогий?

8. Дайте характеристику методу мозгового штурма
9. Приведите пример использования метода инверсии
10. Какой метод основан на систематизации данных развития определенного вида техники в прошлом и логическом анализе этих данных с целью прогнозирования возможных путей развития этого вида техники в будущем?

#### *Практическое занятие № 2*

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

### *Раздел 2. Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии*

#### *Практическое занятие № 3*

1. Какие напряжения называются переменными?
2. Назовите циклы переменных напряжений
3. Основные характеристики цикла и предел усталости детали
4. Влияние состояния поверхности и размеров детали на усталостную прочность
5. Какая из механических характеристик выбирается в качестве предельного напряжения для пластичных и хрупких материалов?
6. В чем различие между предельным и допускаемым напряжениями?
7. Как определяется запас прочности детали, испытывающей переменное напряжение?

#### *Практическое занятие № 4*

1. Что называют температурным полем, градиентом температуры?
2. Дайте определение изотермической поверхности и изотермы
3. Дайте определение и назовите единицы измерения следующих физических величин: тепловой поток, плотность теплового потока, коэффициент теплопроводности
4. Запишите распределение температуры в однородной тонкой плоской стенке в безразмерном виде
5. Запишите дифференциальное уравнение теплопроводности без внутренних источников тепла для цилиндрической стенки и его решение
6. Запишите выражение и схематически изобразите распределение температуры в однородной и многослойной цилиндрических стенках при заданных температурах поверхностей
7. Поясните, в каком случае тепловой поток через цилиндрическую стенку будет возрастать при наложении изоляции
8. Перечислите способы интенсификации теплопередачи
9. Перечислите требования, предъявляемые к ребристым поверхностям
10. Запишите выражения для количества теплоты, переданного ребрами окружающей среде в зависимости от их формы и профиля

### Критерии оценки

| Критерий   | «Неудовлетворительно»                              | «Удовлетворительно»  | «Хорошо»   | «Отлично»   |
|--|--|--|--|---|
| 1. Соответствие решения сформулированным задачам (вопросам)      | Не соответствуют                                   | Частично соответствуют   | Преимущественно соответствуют  | Соответствуют   |
| 2. Степень полноты и правильность решения задачи.                | Решение отсутствует                                | В решении имеются 3 и более ошибки   | В решении имеются 1-2 ошибки (логические, практические, теоретические)                       | Решение дано верно и полностью  |
| 3. Степень обоснованности (аргументация способа решения задачи). | обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки | обоснование содержит ошибки  | обоснование проведено с учетом части материалов задачи, профессиональных знаний и информации | обоснование проведено верно на основе предоставленных материалов задачи, профессиональных знаний и информации |
| 4. Соответствие профессиональному стандарту                      | Не соответствует                                   | Пропущены 1-2 ключевых профессиональных действия в процессе при решении задачи | последовательность профессиональных действий при решении задачи представлена частично        | представлена верная последовательность профессиональных действий в процессе решения задачи                    |

### Оценочное средство 2. (Примерные темы для доклада)

1. Этапы проектирования и конструирования машин
2. Основные направления научно-технического прогресса в химическом машиностроении
3. Основные стадии разработки нестандартного химического оборудования
4. Основные конструкционные материалы, используемые в химическом машиностроении
5. Основы конструирования и расчета элементов химического оборудования
6. Особенности проектирования тонкостенных сосудов
7. Повышение долговечности тонкостенных сосудов давления
8. Конструкторско-технологические способы повышения несущей способности сосудов, работающих под давлением

### Критерии оценки

| Критерий                                       | «Неудовлетворительно» | «Удовлетворительно»    | «Хорошо»                      | «Отлично»     |
|--|-----------------------|------------------------|-------------------------------|---------------|
| 1. Соответствие решения сформулированным темам | Не соответствуют      | Частично соответствуют | Преимущественно соответствуют | Соответствуют |

|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
| 2. Степень полноты и правильность раскрытия поставленной темы | Отсутствует  | В докладе имеются 3 и более ошибки   | В докладе имеются 1-2 ошибки (логические, практические, теоретические)                       | Тема доклада раскрыта верно и полностью   |
| 3. Степень обоснованности (аргументация).                     | Обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки | Обоснование содержит ошибки  | Обоснование проведено с учетом части материалов задачи, профессиональных знаний и информации | Обоснование проведено верно на основе предоставленных материалов задачи, профессиональных знаний и информации |
| 4. Соответствие профессиональному стандарту                   | Не соответствует                                   | Пропущены 1-2 ключевых профессиональных действия в процессе при решении задачи | Последовательность профессиональных действий при решении задачи представлена частично        | представлена верная последовательность профессиональных действий в процессе решения задачи                    |

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

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

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

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

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