

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный Г.И. / Заболотный

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 27.06.2026 12:41:58

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

_____ / Г.И. Заболотный

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Кафедра-разработчик	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	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 № 922 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических
наук

(должность, степень, ученое звание)

А.Н Варакин

(ФИО)

Заведующий кафедрой

А.В. Моисеев, кандидат
химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

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

Е.Т Демидова, кандидат
юридических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

А.В. Моисеев, 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	7
4.3 Содержание практических занятий	8
4.4. Содержание самостоятельной работы	11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	12
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	13
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	14
9. Методические материалы	14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	16

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	Моделирование химико-технологических процессов; 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	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лекции	16	16
Практические занятия	48	48
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	80	80
подготовка к практическим занятиям	24	24
подготовка к экзамену	12	12

составление конспектов	44	44
Контроль	36	36
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	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	6	0	16	36	58
2	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	10	0	32	44	86
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	0	48	80	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
6 семестр				
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. Стадии и этапы разработки конструкторской документации.	2
2	Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии	Методы и приемы конструирования и проектирования	Методы и приемы конструирования и проектирования. Нормативно-техническая документация для проектирования, расчетов и эксплуатации машин и аппаратов химических производств. Виды конструкторской документации	2

3	Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии	Стадии разработки конструкторской документации	Комплектность конструкторских документов. Стадии разработки конструкторской документации на изделия всех отраслей промышленности и этапы выполнения работ. Единая Система Технологической Документации (ЕСТД). Назначение комплекса документов ЕСТД.	2
4	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 химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. Основы механического расчета аппаратуры	2
5	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Критерии работоспособности и расчета деталей машин	Понятие работоспособности аппаратов и машин. Важнейшие критерии: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость, надежность. Расчет на прочность. Факторы, влияющие на прочность деталей машин при переменных напряжениях	2
6	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Соединения деталей машин и механические передачи	Соединения деталей машин. Механические передачи. Функции механических передач. Основные параметры механических передач. Валы, оси, подшипники, муфты	2
7	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Конструирование и расчет тонкостенных сосудов	Конструирование и расчет тонкостенных сосудов и аппаратов. Теория расчета тонкостенных аппаратов: моментная и безмоментная. Оболочка вращения. Определение усилий и напряжений в оболочках вращения. Тонкостенная оболочка вращения, нагруженная внутренним газовым давлением. Тонкостенная оболочка вращения, нагруженная внутренним гидростатическим давлением жидкости давлением.	2
8	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Расчет и конструирование аппаратов высокого давления	Расчет и конструирование аппаратов высокого давления. Особенности устройств толстостенных аппаратов, область их применения. Нормативные параметры: расчетное давление, расчетная температура, коэффициент прочности сварных соединений	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

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
6 семестр				
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	Приемы конструирования	Изучение приемов конструирования. Метод аналогий, метод инверсии, метод мозгового штурма.	2
3	Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии	Единая система конструкторской документации	Изучение ЕСКД. Технические условия. ГОСТ 2.114-2016	2
4	Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии	Единая система конструкторской документации	ГОСТ 2.103-2013 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки	2
5	Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии	Единая система конструкторской документации	Классификация основных деталей и сборочных единиц химического оборудования по функциональному и конструктивному признакам.	2
6	Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии	Единая система конструкторской документации	Нормативные документы на химическое технологическое оборудование	2
7	Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии	Конструкционные материалы химической технологии	Выбор конструкционных материалов в зависимости от условий работы оборудования.	2

8	Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии	Конструкционные материалы химической технологии	Выбор конструкционных материалов в зависимости от условий работы оборудования	2
9	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
10	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Проектирование и расчет тонкостенных аппаратов и сосудов	Расчет цилиндрических обечаек тонкостенных аппаратов. Расчетные схемы цилиндрических обечаек Расчет конических обечаек тонкостенных аппаратов. Расчетные схемы конических обечаек	2
11	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Проектирование и расчет тонкостенных аппаратов и сосудов	Расчет конических обечаек тонкостенных аппаратов. Расчетные схемы конических обечаек	2
12	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Проектирование и расчет тонкостенных аппаратов и сосудов	Расчет конических обечаек тонкостенных аппаратов. Расчетные схемы конических обечаек	2
13	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Проектирование оболочек вращения	Определение усилий и напряжений в оболочке вращения	2
14	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Проектирование оболочек вращения	Определение усилий и напряжений в оболочке вращения	2
15	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Особенности устройств толстостенных аппаратов	Расчет и конструирование аппаратов высокого давления	2

16	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Особенности устройств толстостенных аппаратов	Расчет и конструирование аппаратов высокого давления	2
17	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Особенности устройств толстостенных аппаратов	Особенности устройств толстостенных аппаратов. Нормативные параметры: расчетное давление, расчетная температура, коэффициент прочности сварных соединений	2
18	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Особенности устройств толстостенных аппаратов	Особенности устройств толстостенных аппаратов. Нормативные параметры: расчетное давление, расчетная температура, коэффициент прочности сварных соединений	2
19	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Особенности устройств толстостенных аппаратов	Особенности проектирования составных частей корпусов аппаратов высокого давления: обечайки, днища, фланцы	2
20	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Особенности устройств толстостенных аппаратов	Особенности проектирования составных частей корпусов аппаратов высокого давления: обечайки, днища, фланцы	2
21	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Проектирование фланцевых соединений	Расчет на прочность фланцевого соединения	2
22	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Особенности проектирования оборудования в условиях динамических колебаний	Расчет оборудования, работающего в условиях динамических колебаний	2
23	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Особенности проектирования оборудования в условиях динамических колебаний	Влияние различных факторов на критическую скорость вала	2

24	Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Проектирование емкостных аппаратов	Методы определения линейных размеров вертикальных и горизонтальных емкостных аппаратов	2
Итого за семестр:				48
Итого:				48

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
6 семестр			
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.	28
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
Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии. Конструирование и расчет основных узлов химической аппаратуры. Обечайки, днища и рубашки аппаратов. Трубопроводы и обвязка трубопроводов. Опоры аппаратов и трубопроводов.	16
Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	16
Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии	Подготовка к экзамену	Подготовка по вопросам к экзамену	12

Итого за семестр:	80
Итого:	80

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: учебное пособие / Никитин Д.В., Родионов Ю.В., Иванова И.В., Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ: 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 64080	Электронный ресурс
2	Детали машин и основы конструирования: практикум / , Северо-Кавказский федеральный университет, сост. Сербин В.М.: 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 66058	Электронный ресурс
3	Основные аппараты химических производств: практикум / Кац Н.Г., Коньгин С.Б., Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ: 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91775	Электронный ресурс
4	Процессы и аппараты химической технологии. Ч. 1. Гидромеханические процессы и аппараты: учебное пособие / Гужель Ю.А., Профобразование: 2021.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 105152	Электронный ресурс
5	Теоретические основы расчета машин и аппаратов переработки нефти и газа: учебное пособие / Сариллов М.Ю., Рубцова К.Л., Комсомольский-на-Амуре государственный университет: 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 102103	Электронный ресурс
6	Филиппов, В.В. Теплообмен в химической технологии. Теория. Примеры расчета. Основы проектирования : учебное пособие / В. В. Филиппов, О. А. Филиппова; Самарский государственный технический университет, Химическая технология и промышленная экология .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2023.- 218 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5775	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
7	Вертикальные цилиндрические резервуары. Расчет и проектирование: учебное пособие / Панин А.В., Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ: 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 60714	Электронный ресурс
8	Детали машин и основы конструирования. Лабораторный практикум: практикум / Беляев А.Н., Кочегаров А.В., Шередекин В.В., Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, ред. Беляев А.Н.: 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 72660	Электронный ресурс

9	Детали машин. Конспект лекций: учебное пособие / Рожкова Т.В., Кокошин С.Н., Государственный аграрный университет Северного Зауралья: 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 107590	Электронный ресурс
10	Детали машин. Типовые соединения деталей и узлов машин: учебное пособие / Дроздова Н.А., Калиновская Т.Г., Рябов О.Н., Сибирский федеральный университет: 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 100009	Электронный ресурс
11	Детали машин: учебное пособие / Кокорев И.А., Горелов В.Н., Профобразование: 2021.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 106820	Электронный ресурс
12	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3740	Электронный ресурс
13	Химическая технология: Металлургия, коррозия металлов и способы защиты от нее, сырьевое и энергетическое обеспечение химических производств, химическое материаловедение: учебное пособие / Летовальцев А.О., Решетникова Е.А., Издательство Южного федерального университета: 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 95828	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (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.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
3	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное
4	МойОфис Образование	ООО «НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» (Отечественный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации (с мультимедийным оборудованием) укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Практические занятия

Аудитория для практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук), с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций ауд. 212;
- кабинет для самостоятельной работы, аудитория 304;
- компьютерные классы (ауд. 101, 102, 111, 201, 311,401, 404).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

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

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения

лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться законченной. 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»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Кафедра-разработчик	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	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
Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии				
ОПК-4.1 Использует технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Знать номенклатуру и принцип действия технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Тестовые задания	Нет	Да
	Владеть навыками применения технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья, реагентов, материалов и готовой продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ОПК-4.3 Способен осуществлять изменение 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	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	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	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет

	Знать основы проектирования деталей, машин и аппаратов химической технологии; способы изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	Тестовые задания	Нет	Да
Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии				
ОПК-4.1 Использует технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Знать номенклатуру и принцип действия технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Тестовые задания	Нет	Да
	Уметь использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыками применения технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья, реагентов, материалов и готовой продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ОПК-4.3 Способен осуществлять изменение 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	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	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	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать основы проектирования деталей, машин и аппаратов химической технологии; способы изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	Тестовые задания	Нет	Да

**Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.О.03.11 «Проектирование деталей, машин и аппаратов химической технологии»
(шифр и наименование дисциплины)**

для направления 18.03.01 Химическая технология
(шифр и наименование направления подготовки, специальности)

профиль Технология химических производств
(наименование профиля)
2026
(год приема на образовательную программу)

Контролируемая (ые) компетенция(и):

ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты

Спецификация тестовых заданий

Содержание дисциплины (разделы / темы)	Число заданий									
	закрытые			открытые				комбинированные		всего
	однозначный выбор варианта ответа	многозначный выбор варианта ответа	задание на сопоставление	задание на установление правильной последовательности	задания на дополнение	задания с развернутым ответом	практико-ориентированные задания	Задания с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа	Задания с выбором нескольких ответов и обоснованием выбора ответов	
Раздел 1. Общие сведения о проектировании деталей, машин и аппаратов химической технологии	3	1	1	1	12	12				30
Раздел 2. Основы проектирования, конструирования и расчета аппаратуры химической технологии			1	1	10	8				20

Количество заданий в комплекте оценочных материалов **Количество заданий в комплекте оценочных материалов**

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ОПК-4	Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	50

Сценарии выполнения диагностических заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выбрать единственный вариант ответа из предложенных.
Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выбрать несколько вариантов ответа из предложенных.
Задание закрытого типа на установление соответствия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 - вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 - утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать буквы вариантов ответа (например, АБВГ)
Задание закрытого типа на установление последовательности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА)
Задание открытого типа на дополнение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается недостающее дополнение. 2. Определить какой информации не хватает. 3. Внесение пропущенного слова. 4. Записать в ответ только дополнение.
Задание открытого типа с развернутым ответом	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ.
Задание комбинированного типа: практико-ориентированные задания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выполните указанные в задания действия
Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только букву выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа
Задание комбинированного типа с выбором нескольких ответов и обоснованием выбора ответов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько верных вариантов ответов.

	<p>4. Записать последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, АБВ).</p> <p>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов</p>
--	--

Система оценивания заданий

Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)
Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа считается верным, если правильно определен вариант ответа	За правильный вариант ответа начисляется 1 балл
Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа считается верным, если правильно определены все варианты ответа	За правильный вариант ответа начисляется 1 балл
Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Количество баллов определяется числом пар для сопоставления. За каждое правильно установленное соответствие начисляется 1 балл.
Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Максимальный балл определяется количеством элементов в последовательности. В случае ошибки в одном месте - снижение на один балл. За каждое правильно указанное место элемента в последовательности начисляется 1 балл.
Задание открытого типа на дополнение, где предоставляется предложение или фрагмент текста, в котором пропущено одно или несколько слов или фраз. Задача состоит в том, чтобы заполнить пропуски, восстановив тем самым исходный смысл предложения.	2 балла засчитывается, если студент вписал правильный ответ в соответствии с ключом. 1 балл может быть засчитан за близкий к правильному ответ, если он демонстрирует частичное понимание.
Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Максимальный балл - 4. Студент может получить 4 балла за полный и правильный ответ, логично изложенный и с корректной терминологией, или меньше за неполные или неточно сформулированные ответы. Полнота (1 балл), Правильность (1 балл), Логичность (1 балл), Терминология (1 балл).
Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	За правильный выбор ответа начисляется 1 балл. За качественное обоснование - еще 2-3 балла. Критерии оценивания обоснования должны быть четко определены (например, логичность, полнота, использование фактов). Неправильный выбор ответа - 0 баллов, даже если обоснование частично верное.
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа и обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	За правильный выбор ответа начисляется 1 балл. За качественное обоснование - еще 2-3 балла. Критерии оценивания обоснования должны быть четко определены (например, логичность, полнота, использование фактов). Неправильный выбор ответа - 0 баллов, даже если обоснование частично верное.

Тестовые задания

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения, мин	Уровень сложности, балл	Номер раздела
ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты						
1.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Какой принцип лежит в основе проектирования валов в химических аппаратах?</p> <p>а) Минимизация массы. б) Обеспечение жесткости под динамическими нагрузками. в) Максимальная теплопроводность. г) Полная герметичность.</p>	б	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
2.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Что является основой для выбора подшипников в аппаратах химической технологии?</p> <p>а) Только скорость вращения. б) Только коррозионная среда. в) Скорость вращения и коррозионная среда. г) Только масса.</p>	в	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
3.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Назовите не менее трех характеристик нержавеющей стали для обоснования ее выбора для реакторов в производстве аммиака</p>	<p>Нержавеющая сталь является оптимальным материалом для изготовления реакторов в производстве аммиака по следующим причинам:</p> <p>Высокая коррозионная стойкость, Термостойкость, Механическая прочность, Долговечность, Технологичность, Безопасность.</p>	Открытый с развернутым ответом	3	3	1
4.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните ответ</p> <p>Формула логарифмической средней разности температур (LMTD) для противоточного теплообменника $\Delta T_{\text{лм}} = (\Delta T_1 - \Delta T_2) / \ln(\Delta T_1/\Delta T_2)$, где ΔT - это _____</p>	Разность температур	Открытый на дополнение	2	2	1
5.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Перечислите основные гидродинамические режимы работы в насадочных колоннах для фракционирования нефти</p>	<p>В насадочных колоннах с насыпной насадкой возможны следующие гидродинамические режимы:</p> <p>Плёночный режим — при небольших скоростях газа жидкость стекает по насадке сплошной плёнкой, газовая фаза занимает весь свободный объём колонны.</p> <p>Режим подвисания — при увеличении скорости газового потока происходит торможение плёнки</p>	Открытый с развернутым ответом	2	2	1

		жидкости, её утолщение и турбулизация. Режим эмульгирования — при дальнейшем увеличении скорости газа жидкость накапливается в свободном объеме между насадкой, образуется газожидкостная эмульсия. Этому режиму соответствует наибольшая интенсивность массопередачи, но он неустойчив.				
6.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ Что обеспечивает равномерность в реакторе? а) Перемешивание. б) Насос. в) Нагрев. г) Все.	а	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
7.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Опишите роль ЕСКД в проектировании химических аппаратов	Роль ЕСКД в проектировании химических аппаратов заключается в следующем: Обеспечение единообразия и стандартизации конструкторских документов. Упрощение процесса проектирования и производства. Повышение качества и надёжности проектируемых аппаратов. Сокращение времени на разработку и внедрение новых изделий. Унификация технических решений и конструкторских элементов.	Открытый с развернутым ответом	2	2	1
8.	Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа Укажите экологические аспекты: а) Снижение выбросов. б) Энергоэффективность. в) Минимизация отходов. г) Увеличение шума.	а) б) в)	Закрытый с выбором нескольких ответов	2	2	1
9.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Перечислите методы снижения вибраций в компрессорах химических установок	Для снижения вибраций в компрессорах химических установок используют методы виброизоляции, балансировки, шумоизоляции и регулировки оборудования.	Открытый с развернутым ответом	3	3	1

10.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу:</p> <p>В биохимических процессах аппараты адаптируют под _____</p>	стерильность	Открытый на дополнение	2	2	1
11.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Опишите роль кинематического анализа в проектировании перемешивающих устройств химических реакторов.</p>	Кинематический анализ играет важную роль в проектировании перемешивающих устройств химических реакторов. Он позволяет изучить кинематику исполнительных механизмов, которые обеспечивают движение рабочего органа, и использовать результаты анализа для проектирования рациональной конструкции	Открытый с развернутым ответом	3	3	1
12.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Назовите какие факторы учитываются при выборе формы деталей аппаратов химической технологии</p>	При выборе формы деталей аппаратов химической технологии учитывают технологические требования, свойства материалов и условия эксплуатации. Также учитывают методы расчёта, которые помогают определить размеры деталей, обеспечивающие их прочность и долговечность.	Открытый с развернутым ответом	3	3	1
13.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Установите правильную последовательность этапов проектирования деталей химических аппаратов</p> <p>1. разработка проектной конструкторской документации - процесс последовательно углубляемой технико-экономической проработки инженерных решений, осуществляемых исходя из данных технического задания, результатов научно-исследовательских работ и практического опыта;</p> <p>2. разработка технического задания - процесс установления исходных требований и формирования предварительных (возможных и желательных) очертаний объекта разработки;</p> <p>3. разработка рабочей конструкторской документации - процесс материального</p>	2 1 3	Закрытый на установление последовательности	3	3	1

	<p>воплощения результатов инженерного поиска, систематизация опытно-промышленных данных и сопоставление их с техническим заданием, внесение необходимых уточнений в документацию</p> <p>Ответ представьте в виде последовательности цифр слева направо, начиная с первого этапа</p>					
14.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу</p> <p>Усталостная прочность рассчитывается с учетом _____</p>	амплитуды напряжений	Открытый на дополнение	2	2	1
15.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Назовите основные составляющие расчёта тепловой мощности для кожухотрубного аппарата в процессе охлаждения реакционной смеси</p>	Расчёт тепловой мощности для кожухотрубного аппарата в процессе охлаждения реакционной смеси включает определение тепловой нагрузки, расхода теплоносителей, средней разности температур, коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи, поверхности теплообмена и других параметров.	Открытый с развернутым ответом	2	2	1
16.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу</p> <p>В проектировании новых аппаратов учитывается фулинг-фактор равный _____</p>	0,8-0,9	Открытый на дополнение	2	2	2
17.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу</p> <p>Эффективность тарелки в ректификационной колонне измеряется с помощью _____ тарелки</p>	коэффициента полезного действия (КПД)	Открытый на дополнение	2	2	2
18.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу</p> <p>Принцип _____ обеспечивает минимальные напряжения в деталях под неравномерной нагрузкой</p>	равнопрочности	Открытый на дополнение	2	2	2
19.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу</p> <p>В формуле для напряжения в балке химического аппарата $\sigma = M / W$, где M - _____, W - момент сопротивления.</p>	изгибающий момент	Открытый на дополнение	2	2	2
20.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Назовите критерии выбора</p>	Критерии выбора материалов для теплообменников зависят от требований к оборудованию: материал должен	Открытый с развернутым ответом	2	2	2

	материалов для теплообменников	обеспечивать быстрый и эффективный теплообмен, воспринимать резкие перепады давления (гидроудары), быть стойким к агрессивному воздействию теплоносителя и работать в диапазоне температур, требуемых при эксплуатации.				
21.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Перечислите основные элементы дистилляционной колонны	Основные элементы дистилляционной колонны включают корпус, тарелки, насадку и конденсатор	Открытый с развернутым ответом	2	2	2
22.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу В реакторах автоклавного типа давление поддерживается _____	клапаном или компрессором	Открытый на дополнение	2	2	2
23.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Перечислите основные составляющие, которые должен содержать эскизный проект	Эскизный проект представляет собой совокупность конструкторских документов, отражающих принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также его основные параметры и габаритные размеры. В число обязательных документов на стадии эскизного проекта входят пояснительная записка и ведомость эскизного проекта. Дополнительно могут составляться чертеж общего вида, габаритный чертеж, ведомость покупных изделий, программа и методика испытаний, расчеты, таблицы, патентный формуляр.	Открытый с развернутым ответом	3	3	2
24.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу Гидравлический удар предотвращается _____	Гидроаккумулятором	Открытый на дополнение	2	2	2
25.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Перечислите методы конструирования	Некоторые методы конструирования: Муляжный метод. Материал с помощью булавок прикрепляется к статичному торсу или манекену, создавая модельные линии. Пропорционально-расчётный метод. Используется при массовом пошиве одежды, предполагает выделение	Открытый с развернутым ответом	3	3	1

		<p>трёх типов телосложения и установление соотношения размерных признаков фигур. Расчётно-мерочный метод. Применяется при индивидуальном пошиве изделий, заключается в снятии индивидуальных мерок, записи их значений и расчёте по специальным формулам.</p> <p>Инженерные методы. В их основе лежат принципы геометрического построения развёрток поверхности фигуры и последующего построения плоской схемы. К ним относятся: методика триангуляции, методика секущих плоскостей, методика геодезических линий.</p> <p>Метод стандартизации. Создание конструкции и её последующее совершенствование на основе применения стандартных деталей и узлов, элементов со стандартными параметрами.</p> <p>Метод инверсии. Создание новой конструкции на основе изменения функций, форм или положения частей существующего изделия.</p>				
26.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу</p> <p>Перечислите основные составляющие, которые должен содержать технический проект</p>	<p>Технический проект должен содержать документацию, расчёты, испытания и пояснительную записку</p>	<p>Открытый с развернутым ответом</p>	3	3	2
27.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу</p> <p>_____ - искусственно созданная система тел, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемое (необходимое) движение других тел. Часть машины. Примерами механизмов могут служить различные редукторы, коробки передач автомобилей, тракторов и т. п.</p>	<p>Механизм</p>	<p>Открытый на дополнение</p>	2	2	2

28.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Назовите какие методы относятся к логическим методам конструирования</p>	<p>К логическим методам конструирования относятся методы, в которых преобладают логические правила анализа, сравнения, обобщения, систематизации, индукции и дедукции. Некоторые из них: морфологический анализ; метод многомерных матриц; алгоритм решения изобретательских задач; функционально-физическая методика конструирования.</p>	Открытый с развернутым ответом	3	3	2
29.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу</p> <p>_____ - устройство, предназначенное для измерений, производственного контроля, управления, регулирования и других функций, связанных с получением, преобразованием и передачей информации.</p>	Прибор	Открытый на дополнение	2	2	1
30.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Укажите какие методы повышают возможности поиска рациональных технических решений в тех случаях, когда логические методы оказываются для этого недостаточными</p>	<p>Некоторые методы, которые повышают возможности поиска рациональных технических решений в случаях, когда логические методы оказываются недостаточными: Метод элементарных вопросов. Основан на постановке элементарных, но важных вопросов типа: что, где, почему, на что похоже, для чего, каким образом и т. п.. В результате постановки элементарного вопроса и ответа на него и находится искомое решение. Метод наводящих вопросов. Эффективен в сложной ситуации, когда между множеством взаимосвязанных явлений существует цепь причинно-следственных связей. При использовании этого метода задаётся цепь взаимосвязанных вопросов, а поиск рационального решения осуществляется в режиме «вопрос — ответ». Методы аналогий. Основываются на естественном стремлении человека к подражанию, то есть к воспроизведению в создаваемых им технических объектах особенностей предметов, процессов и явлений окружающего мира. Методы альтернативного</p>	Открытый с развернутым ответом	3	3	1

		поиска. Основаны на комплексном использовании в процессе поиска конструктивного решения таких приёмов конструирования, которые образуют альтернативные пары вида «приём — антиприём». Методы инверсии. Предусматривают поиск технических решений в направлениях, существенно отличных, как правило, противоположных принятым в конструировании аналогичных объектов				
31.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу _____ - наименьшая неделимая (не разбираемая) часть машины, агрегата, механизма, прибора, узла, т. е. это часть машины, которую изготовляют без сборочных операций.	Деталь	Открытый на дополнение	2	2	1
32.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу _____ для своего изготовления требуют небольшого числа уже известных и хорошо освоенных технологических операций и изготавливаются при массовом производстве на станках-автоматах (например, крепежные изделия - болты, винты, гайки, шайбы, шплинты; зубчатые колеса небольших размеров и т.п.).	Простые детали	Открытый на дополнение	2	2	1
33.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу _____ имеют чаще всего достаточно сложную конфигурацию, а при их изготовлении применяются достаточно сложные технологические операции и используется значительный объем ручного труда, для выполнения которого в последние годы все чаще применяются роботы (например, при сборке-сварке кузовов легковых автомобилей).	Сложные детали	Открытый на дополнение	2	2	1
34.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Укажите в чем заключается метод аналогий	Метод аналогий заключается в построении заключения о сходстве объектов по некоторым признакам на основании их сходства по другим	Открытый с развернутым ответом	3	3	2

		признакам.				
35.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу _____ предмет производства, из которого путём дальнейшей обработки будет получена деталь или неразъёмная сборочная единица.	Заготовка	Открытый на дополнение	2	2	1
36.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу _____ это прототип (прообраз) разрабатываемого объекта в виде комплекта документации (модели).	Проект	Открытый на дополнение	2	2	1
37.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Дайте характеристику методу мозгового штурма	Метод мозгового штурма (брейнсторминг) — это коллективный метод генерации идей, направленный на поиск нестандартных решений сложных задач. Участники генерируют максимальное количество идей решения задачи, в том числе самых смелых и неожиданных. Затем из полученных вариантов выбирают лучшие решения, которые можно реализовать.	Открытый с развернутым ответом	3	3	2
38.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу _____ это совокупность свойств изделия, обуславливающих оптимальные затраты ресурсов при его производстве и эксплуатации	Технологичность конструкции изделия	Открытый на дополнение	2	2	1
39.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Дайте характеристику методу инверсии	Метод инверсии (проектирование «от противного») используется в разных областях, например в технике, дизайне и играх. Суть метода — изменение порядка расположения элементов, перестановка, которая позволяет получить новое, порой парадоксальное решение	Открытый с развернутым ответом	3	3	1
40.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Укажите структурные элементы комплекса стандартов ЕСКД	Согласно ГОСТ Р 2.105–2019, в состав текстовых документов, которые соответствуют стандартам Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), входят следующие структурные элементы: Титульный лист, Предисловие, Содержание, Обозначения и сокращения,	Открытый с развернутым ответом	4	4	1

		Термины и определения, Основное тематическое содержание документа, Приложения, Ссылочные нормативные документы, Ссылочные документы, Библиография, Лист регистрации изменений.				
41.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу _____ это способность деталей сопротивляться разрушению или эластическому деформированию под действием нагрузок	прочность	Открытый на дополнение	2	2	2
42.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу _____ это свойство материалов оказывать сопротивление изнашиванию	износостойкость	Открытый на дополнение	2	2	2
43.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Опишите как меняются свойства деталей с повышением температуры	С увеличением температуры ухудшаются механические свойства материалов, снижаются вязкость смазочных материалов, увеличивается изнашивание, изменяются зазоры, возрастают динамические нагрузки	Открытый с развернутым ответом	4	4	2
44.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу _____ это способность детали работать в заданном диапазоне режимов без недопустимых колебаний.	виброустойчивость	Открытый на дополнение	2	2	2
45.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу _____ это графические и текстовые документы, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия	Конструкторская документация	Открытый на дополнение	2	2	1
46.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу _____ это изделие, воспроизводящее разрабатываемое изделие или его составные части в объеме, необходимом для проверки принципов их работы при создании экспериментального образца, выполнении проектной или рабочей документации.	макет	Открытый на дополнение	2	2	1
47.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу	Эскизный проект	Открытый на дополнение			

	<p>это совокупность конструкторских документов, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры разрабатываемого изделия.</p>			2	2	1																				
48.	<p>Установите правильное соответствие между принципом проектирования и его применением</p> <table border="1"> <tr> <td>Принципом проектирования</td> <td>Пр</td> </tr> <tr> <td>А. Принцип равнопрочности</td> <td>1. В теплопередаче равномерное распределение</td> </tr> <tr> <td>Б. Принцип симметрии</td> <td>2 В конструкции</td> </tr> <tr> <td>В. Принцип модульности</td> <td>3. 3. В конструкции для замены</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Принципом проектирования	Пр	А. Принцип равнопрочности	1. В теплопередаче равномерное распределение	Б. Принцип симметрии	2 В конструкции	В. Принцип модульности	3. 3. В конструкции для замены	А	Б	В				<table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> </table>	А	Б	В	2	1	3	Закрытый на сопоставление	3	3	1
Принципом проектирования	Пр																									
А. Принцип равнопрочности	1. В теплопередаче равномерное распределение																									
Б. Принцип симметрии	2 В конструкции																									
В. Принцип модульности	3. 3. В конструкции для замены																									
А	Б	В																								
А	Б	В																								
2	1	3																								
49.	<p>Установите правильное соответствие процесса и аппарата</p> <table border="1"> <tr> <td>Процесс</td> <td></td> </tr> <tr> <td>А. Экзотермическая реакция</td> <td>1. Реактор</td> </tr> <tr> <td>Б. Абсорбция</td> <td>2. Колонна</td> </tr> <tr> <td>В. Кристаллизация</td> <td>3. Кристаллизатор</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Процесс		А. Экзотермическая реакция	1. Реактор	Б. Абсорбция	2. Колонна	В. Кристаллизация	3. Кристаллизатор	1	2	3				<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> </tr> </table>	1	2	3	А	Б	В	Закрытый на сопоставление	4	2	2
Процесс																										
А. Экзотермическая реакция	1. Реактор																									
Б. Абсорбция	2. Колонна																									
В. Кристаллизация	3. Кристаллизатор																									
1	2	3																								
1	2	3																								
А	Б	В																								
50.	<p>Установите правильную последовательность расчета на прочность вала:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение моментов. 2. Выбор материала. 3. Расчет диаметра. 4. Проверка на усталость. <p>Ответ представьте в виде последовательности цифр слева направо, начиная с первого этапа</p>	2 1 3 4	Задание закрытого типа на установление последовательности	3	3	2																				

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