

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотни Галина Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 22.06.2026 15:24:06

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

_____ / Г.И. Заболотни

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.12 «Общая химическая технология»

**Код и направление подготовки
(специальность)**

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

Технология химических производств

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки

2023

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.

144 / 4

**Форма контроля (промежуточная
аттестация)**

Экзамен

Б1.О.03.12 «Общая химическая технология»

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:

Заведующий кафедрой,
кандидат химических наук

(должность, степень, ученое звание)

О.В. Хабибрахманова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

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

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

О.В. Хабибрахманова,
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
4.1 Содержание лекционных занятий	7
4.2 Содержание лабораторных занятий	9
4.3 Содержание практических занятий	9
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	14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	14
9. Методические материалы	15
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-4.2 Обеспечивает проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Владеть навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при отклонениях от установленных норм
			Знать общие закономерности химической технологии; математические, аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии основы для построения модели химико-технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом
			Уметь обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом

Научные исследования и разработки	ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1 Проводит исследования и испытания сырья, готовой продукции по заданным методикам	Владеть методами анализа эффективности работы химико-технологических систем
			Знать методы исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех уровнях химико-технологических систем
			Уметь использовать математические методы разработки и исследования эффективных процессов и аппаратов химической технологии
		ОПК-5.2 Выполняет наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности	Владеть методами стехиометрических расчётов, расчёта равновесного состава реакционной смеси при заданных условиях, аналитическими и численными методами расчёта по полученным математическим моделям химических аппаратов
			Знать влияние различных факторов на технологию и физико-химические свойства конечного продукта
			Уметь составлять кинетические уравнения реакций с известным механизмом, рассчитать основные характеристики химического процесса с учетом требований техники безопасности

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; Проектирование деталей, машин и аппаратов химической технологии; Процессы и аппараты химической технологии	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5	Введение в информационные технологии; Материальные и тепловые расчеты; Моделирование химико-технологических процессов; Основы технического регулирования и управления качеством; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Физическая химия	Моделирование химико-технологических процессов	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:	40	40
Лекции	16	16
Практические занятия	24	24
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	68	68
подготовка к практическим занятиям	24	24
подготовка к экзамену	12	12
составление конспектов	32	32
Контроль	36	36
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

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

учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Химическая технология и химическое производство	4	0	4	22	30
2	Теоретические основы химических процессов и реакторов	6	0	4	22	32
3	Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)	6	0	16	24	46
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	0	24	68	144

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	Химическая технология и химическое производство	Основные определения и положения химической технологии	Основные определения и положения. Химическая технология - наука об экономически, экологически и социально обоснованных способах и процессах переработки сырья с изменением его состава и свойств путем проведения химических и физико-химических превращений в предметы потребления и средства производства. Объект химической технологии - химическое производство. Межотраслевой характер химической технологии. Развитие химических производств и химической технологии. Химическое производство. Понятие о химическом производстве как о системе машин и аппаратов, соединенных материальными и энергетическими потоками, в которых осуществляются взаимосвязанные химические превращения и физические процессы переработки сырья в продукты. Многофункциональность химического производства - получение продуктов, энерго- и ресурсосбережение, минимизация воздействия на окружающую среду.	2

2	Химическая технология и химическое производство	Ресурсы химического производства	Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве. Классификация сырьевых ресурсов по различным признакам - фазовому состоянию, происхождению, источникам. Минеральное сырье (руды и полезные ископаемые), органическое природное сырье (горючие ископаемые), растительное и животное сырье, вторичное сырье - их использование и пути переработки. Основные способы первичной обработки сырья (обогащение, очистка, подготовка к транспортировке и переработке). Понятие, сущность и примеры углубления использования сырья, комбинирования производств и комплексной переработки сырья. Энерготехнологические системы. Вторичные энергетические ресурсы.	2
3	Теоретические основы химических процессов и реакторов	Физико-химические закономерности химических превращений	Физико-химические закономерности химических превращений: стехиометрические, термодинамические, кинетические. Показатели химического превращения - степень превращения, выход продукта, интегральная и дифференциальная селективности, скорости реакции и превращения реагентов. Химические процессы. Определение. Классификация химических процессов по различным признакам - химическим (вид химической реакции, термодинамические характеристики, схема превращений) и фазовым (число и агрегатное состояние фаз). Гомогенный химический процесс. Определение и примеры. Влияние химических признаков и условий протекания процесса на его показатели	2
4	Теоретические основы химических процессов и реакторов	Интенсификация процессов	Способы интенсификации. Понятие оптимальных температур. Оптимальные температуры для обратимых и необратимых экзо- и эндотермических реакций. Гетерогенный (некаталитический) химический процесс. Определение и примеры. Структура процесса и его составляющие (стадии). Наблюдаемая скорость химического превращения. Области (режимы) протекания процесса, лимитирующая стадия. Гетерогенный химический процесс "газ (жидкость) - твердое".	2
5	Теоретические основы химических процессов и реакторов	Химические реакторы	Определение и назначение химического реактора. Реакторы в химических и нехимических отраслях промышленности. Обзор типов химических реакторов, их структурные элементы (реакционная зона, устройства ввода и вывода, смешения, разделения и распределения потоков, теплообменные элементы), основные процессы и явления в них	2

6	Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)	Структура и описание химико-технологической системы	Структура и описание химико-технологической системы. Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС). Понятие системы и ХТС. Состав ХТС: элементы, связи, подсистемы. Элементы ХТС, классификация по виду процессов и назначению. Технологические связи элементов ХТС (потоки). Последовательная, параллельная, разветвленная, последовательно-обводная (байпас), обратная (рецикл) технологические связи. Их схемы и назначение. Описание ХТС.	2
7	Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)	Анализ ХТС	Понятие, задачи и результаты анализа ХТС - состояние ХТС, материальный и тепловой балансы, показатели химического производства. Свойства ХТС как системы: взаимосвязанность режимов элементов, различие оптимальности элемента одиночного и в системе, устойчивость и существование стационарных режимов и др. Материальный и тепловой балансы. Методика составления и расчета материальных и тепловых балансов ХТС и ее подсистем. Особенности расчета балансов в схемах с рециклом. Формы представления балансов (таблицы, диаграммы и др.). Материальный баланс для массообменных и реакционных элементов.	2
8	Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)	Синтез химико-технологических систем	Синтез химико-технологических систем. Понятие и задачи синтеза (построения) химико-технологических систем. Особенности синтеза химико-технологических систем. Основные этапы разработки химико-технологических систем. Роль математических и эвристических методов. Основные концепции при синтезе ХТС: полное использование сырьевых и энергетических ресурсов, минимизация отходов, оптимальное использование аппаратуры. Их содержание и способы реализации.	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	Химическая технология и химическое производство	Общие принципы составления и расчета материальных и тепловых балансов	Принципы составления материальных балансов. Основные показатели химических процессов. Выполнение расчетов по составлению материального баланса	2
2	Химическая технология и химическое производство	Общие принципы составления и расчета материальных и тепловых балансов	Принципы составления тепловых балансов. Тепловые эффекты химических реакций. Выполнение расчетов по составлению теплового баланса.	2
3	Теоретические основы химических процессов и реакторов	Обзор типов химических реакторов и их структурные элементы	Структурные элементы химического реактора. Требования к химическим реакторам. Классификация химических реакторов по различным признакам	2
4	Теоретические основы химических процессов и реакторов	Обзор типов химических реакторов и их структурные элементы	Основные типы конструкций химических реакторов. Основные закономерности лежащие в основе моделей реакторов. Реактор идеального смешения (РИС) и реактор идеального вытеснения (РИВ)	2
5	Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)	Изучение технологических схем процессов нефтепереработки и нефтехимии	Основные процессы первичной переработки нефти. Подготовка нефти к переработке. Структурная схема установки ЭЛОУ-АВТ.	2
6	Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)	Изучение технологических схем процессов нефтепереработки и нефтехимии	Основные процессы вторичной переработки нефти. Углубляющие процессы.	2
7	Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)	Составление модулей технологической схемы процессов первичной переработки нефти	Подготовка нефти к переработке. Обессоливание и обезвоживание нефти. Назначение отдельных блоков	2
8	Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)	Составление модулей технологической схемы процессов первичной переработки нефти	Общая технологическая схема установки ЭЛОУ-АВТ. Параметры работы технологических блоков.	2
9	Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)	Составление модулей технологической схемы процессов вторичной переработки нефти	Процессы глубокой переработки вторичного сырья, их совершенствование и перспективы. Каталитические процессы вторичной переработки нефтяных фракций	2
10	Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)	Составление модулей технологической схемы процессов вторичной переработки нефти	Типовая схема установки каталитического крекинга. Катализаторы крекинга	2

11	Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)	Принципиальная технологическая схема установки каталитического крекинга (Г-43)	Виды сырья нефтехимической промышленности и основные направления их переработки. Характеристики основных процессов нефтехимической промышленности	2
12	Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)	Составление модулей технологических схем процессов нефтехимии	Выделение и разделение углеводородного сырья из нефти и газа. Абсорбция и адсорбция: назначение процессов и основные характеристики	2
Итого за семестр:				24
Итого:				24

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
6 семестр			
Химическая технология и химическое производство	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Значение химической промышленности. Основные тенденции развития современной химической промышленности. Основные закономерности химико-технологического процесса. Кинетика химических реакций. Сдвиг равновесия под влиянием давления. Сдвиг равновесия под влиянием температуры.	16
Химическая технология и химическое производство	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	6
Теоретические основы химических процессов и реакторов	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Скорость гомогенных процессов. Скорость гетерогенных процессов. Коэффициент скорости процесса. Поверхность контакта фаз. Движущая сила процесса. Общие закономерности каталитических процессов. Исходные данные для расчета реакторов. Реакторы периодические. Реакторы непрерывного действия.	16
Теоретические основы химических процессов и реакторов	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	6

Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Сырьевая база химической промышленности. Основные понятия и классификация сырья. Рациональное и комплексное использование сырьевых ресурсов. Обогащение сырья. Выбор технологического оборудования для химико-технологических процессов. Выбор контролируемых и регулируемых параметров технологических процессов.	12
Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	12
Итого за семестр:			68
Итого:			68

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	История развития химической технологии в 2-х частях. Ч.1.: учебное пособие / Леонтьева А.И., Брянкин К.В., Субочева М.Ю., Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ: 2018.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 94345	Электронный ресурс
2	Нестерова, Т.Н. Стехиометрия, материальные и энергетические расчеты в химии и химической технологии : учеб. пособие / Т. Н. Нестерова, С. В. Востриков; Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза.- Самара, 2014.- 403 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2142	Электронный ресурс
3	Общая химическая технология. Ч.1. Химические процессы и реакторы: учебное пособие / , Томский политехнический университет, сост. Швалев Ю.Б., Горлушко Д.А.: 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 96108	Электронный ресурс
4	Общая химическая технология. Часть 2: учебное пособие / Брянкин К.В., Леонтьева А.И., Орехов В.С., Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ: 2012.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 64137	Электронный ресурс
5	Портнова, С. В. Процессы разделения, концентрирования и очистки в химии и химической технологии : лабораторный практикум / С. В. Портнова, Ю. Ф. Ямщикова; Самарский государственный технический университет, Технология органического и нефтехимического синтеза.- Самара, 2023.- 104 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5973	Электронный ресурс

6	Филиппов, В.В. Процессы и аппараты химической технологии : справочник / В. В. Филиппов, В. Д. Измайлов; Самарский государственный технический университет, Химическая технология и промышленная экология .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2021.- 54 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5338	Электронный ресурс
7	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		
8	Задачи и упражнения по химической технологии неорганических веществ: учебное пособие / Козадерова О.А., Нифталиев С.И., Ким К.Б., Воронежский государственный университет инженерных технологий: 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 95368	Электронный ресурс
9	Моделирование и расчет промышленных реакторов химической технологии : метод.указания к лаб.работам / Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология; сост. С. П. Шкаруппа.- Самара, 2014.- 36 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2104	Электронный ресурс
10	Общая химическая технология и химические реакторы. Сборник задач: учебное пособие / Санникова Н.Ю., Губин А.С., Власова Л.А., Суханов П.Т., Никулин С.С., Воронежский государственный университет инженерных технологий: 2021.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 119643	Электронный ресурс
11	Переработка отходов в химической технологии неорганических веществ: учебное пособие / Перегудов Ю.С., Нифталиев С.И., Воронежский государственный университет инженерных технологий: 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 95374	Электронный ресурс
12	Смирнов, Б.Ю. Общая химическая технология : методические указания к самостоятельной работе / Б. Ю. Смирнов; Самарский государственный технический университет, Химическая технология и промышленная экология.- Самара, 2023.- 28 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5979	Электронный ресурс
13	Технология органических веществ. Изомеризация, алкилирование, конденсация, гидратация : учеб. пособие / С. В. Леванова [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза.- Самара, 2016.- 247 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2660	Электронный ресурс
14	Филиппов, В.В. Процессы и аппараты химической технологии : справочник / В. В. Филиппов, В. Д. Измайлов; Самарский государственный технический университет, Химическая технология и промышленная экология .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2021.- 54 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5338	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 ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
3	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
5	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 занятия 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 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.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.12 «Общая химическая технология»**

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
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.	144 / 4
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-4.2 Обеспечивает проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Владеть навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при отклонениях от установленных норм
			Знать общие закономерности химической технологии; математические, аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии основы для построения модели химико-технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом
			Уметь обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом

Научные исследования и разработки	ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1 Проводит исследования и испытания сырья, готовой продукции по заданным методикам	Владеть методами анализа эффективности работы химико-технологических систем
			Знать методы исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех уровнях химико-технологических систем
			Уметь использовать математические методы разработки и исследования эффективных процессов и аппаратов химической технологии
		ОПК-5.2 Выполняет наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности	Владеть методами стехиометрических расчётов, расчёта равновесного состава реакционной смеси при заданных условиях, аналитическими и численными методами расчёта по полученным математическим моделям химических аппаратов
			Знать влияние различных факторов на технологию и физико-химические свойства конечного продукта
			Уметь составлять кинетические уравнения реакций с известным механизмом, рассчитать основные характеристики химического процесса с учетом требований техники безопасности

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам

обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Химическая технология и химическое производство				
ОПК-4.2 Обеспечивает проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Знать общие закономерности химической технологии; математические, аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии основы для построения модели химико-технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Тестовые задания	Нет	Да
	Уметь обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при отклонениях от установленных норм	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ОПК-5.1 Проводит исследования и испытания сырья, готовой продукции по заданным методикам	Владеть методами анализа эффективности работы химико-технологических систем	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь использовать математические методы разработки и исследования эффективных процессов и аппаратов химической технологии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать методы исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех уровнях химико-технологических систем	Тестовые задания	Нет	Да
ОПК-5.2 Выполняет наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности	Знать влияние различных факторов на технологию и физико-химические свойства конечного продукта	Тестовые задания	Нет	Да
	Уметь составлять кинетические уравнения реакций с известным механизмом, рассчитать основные характеристики химического процесса с учетом требований техники безопасности	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть методами стехиометрических расчетов, расчета равновесного состава реакционной смеси при заданных условиях, аналитическими и численными методами расчета по полученным математическим моделям химических аппаратов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
Теоретические основы химических процессов и реакторов				

ОПК-4.2 Обеспечивает проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Уметь обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при отклонениях от установленных норм	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать общие закономерности химической технологии; математические, аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии основы для построения модели химико-технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Тестовые задания	Нет	Да
ОПК-5.1 Проводит исследования и испытания сырья, готовой продукции по заданным методикам	Знать методы исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех уровнях химико-технологических систем	Тестовые задания	Нет	Да
	Владеть методами анализа эффективности работы химико-технологических систем	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь использовать математические методы разработки и исследования эффективных процессов и аппаратов химической технологии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ОПК-5.2 Выполняет наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности	Уметь составлять кинетические уравнения реакций с известным механизмом, рассчитать основные характеристики химического процесса с учетом требований техники безопасности	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть методами стехиометрических расчетов, расчёта равновесного состава реакционной смеси при заданных условиях, аналитическими и численными методами расчёта по полученным математическим моделям химических аппаратов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать влияние различных факторов на технологию и физико-химические свойства конечного продукта	Тестовые задания	Нет	Да
Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)				
ОПК-4.2 Обеспечивает проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Знать общие закономерности химической технологии; математические, аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии основы для построения модели химико-технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Тестовые задания	Нет	Да
	Уметь обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при отклонениях от установленных норм	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет

ОПК-5.1 Проводит исследования и испытания сырья, готовой продукции по заданным методикам	Владеть методами анализа эффективности работы химико-технологических систем	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь использовать математические методы разработки и исследования эффективных процессов и аппаратов химической технологии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать методы исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех уровнях химико-технологических систем	Тестовые задания	Нет	Да
ОПК-5.2 Выполняет наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности	Уметь составлять кинетические уравнения реакций с известным механизмом, рассчитать основные характеристики химического процесса с учетом требований техники безопасности	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть методами стехиометрических расчётов, расчёта равновесного состава реакционной смеси при заданных условиях, аналитическими и численными методами расчёта по полученным математическим моделям химических аппаратов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать влияние различных факторов на технологию и физико-химические свойства конечного продукта	Устный опрос	Да	Нет

Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.О.03.12 «Общая химическая технология»
(шифр и наименование дисциплины)

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

профиль Технология химических производств
(наименование профиля)

Контролируемая (ые) компетенция(и):

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-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

(шифр и наименование компетенции(й))

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. Химическая технология и химическое производство	3	1		1	1	10				
Раздел 2. Теоретические основы химических процессов и реакторов	2	1	2	1	5	19				30
Раздел 3. Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)	13	4			12	31				60

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
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	60

ОПК-5	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	46
-------	--	----

Сценарии выполнения диагностических заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выбрать единственный вариант ответа из предложенных.
Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа	1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выбрать несколько вариантов ответа из предложенных.
Задание закрытого типа на установление соответствия	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	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	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	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	1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выполните указанные в задания действия
Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа	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 выборов ответов	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. 4. Записать последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, АБВ). 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов

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 предлагается 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 задания, мин	Уровень сложности, балл	Номер темы
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						
1.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Дайте определение понятию «Технология»	Технология - это наука о способах и процессах производства промышленных продуктов из природного сырья	Открытый с развернутым ответом	2	4	1
2.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Дайте определение понятию «Способ производства»	Способ производства – это: 1) совокупность всех операций, которые проходит сырьё до получения из него продукта; 2) способ производства слага-	Открытый с развернутым ответом	2	4	1

		ется из последовательных операций, протекающих в соответствующих машинах и аппаратах				
3.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Связь между отдельными аппаратами и реакторами с описанием происходящих в них процессов и реакций называют _____.	технологической схемой	Открытый на дополнение	2	2	1
5.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Что описывает технологическая схема ?	Технологическая схема описывает составляющие аппаратов (реакторов), где протекают гидравлические, тепловые, диффузионные и химические процессы посредством текстового или схематического изображения.	Открытый с развернутым ответом	2	4	1
6.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Перечислите не менее пяти отраслей химической промышленности	1) горно-химическая; 2) основная (неорганическая) химия; 3) органическая химия; 4) производство синтетических красителей; 5) производство синтетических смол и пластических масс; 6) производство товаров бытовой химии	Открытый с развернутым ответом	3	4	1
7.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Перечислите не менее двух отраслей нефтехимической промышленности	1) производство синтетического каучука; 2) производство продуктов основного органического синтеза, в т.ч. нефтепродукты и технический углерод; 3) резино-асбестовая отрасль	Открытый с развернутым ответом	3	4	1
8.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Дайте определение понятию «Общая химическая технология»	Общая химическая технология - это наука, изучающая теоретические основы разработки технологий для различных классов	Открытый с развернутым ответом	2	4	1

		химических реакций				
9.	Прочитайте вопрос и укажите один правильный ответ: Химическое производство: 1 - совокупность процессов и операций, осуществляемых в машинах и аппаратах и предназначенных для переработки сырья путем химических превращений в необходимый продукт; 2 - химические вещества, которые обеспечивают нормальное протекание химико-технологического процесса (катализаторы, растворители и др.); 3 - химический реактор, в котором осуществляются химические процессы, сочетающие реакции с массо- и теплопереносом	1)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
10.	Прочитайте вопрос и укажите три правильных ответа: Сырье классифицируют по различным признакам: 1. по происхождению - минеральное, растительное и животное; 2. по агрегатному состоянию - твердое, жидкое (нефть, рассолы) и газообразное (воздух, природный газ); 3. по составу - органическое и неорганическое; 4. по цвету; 5. по запаху	1), 2), 3)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	1
11.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Перечислите не менее трех критериев при выборе сырья для производства химических продуктов	1) ожидаемый объем производства, который определяет объем потребляемого сырья; 2) содержание полезного компонента в сырье; 3) число химических стадий; 4) количество стоков и выбросов	Открытый с развернутым ответом	3	4	1
12.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Перечислите не менее четырех основных групп процессов химической технологии	1) гидродинамические (перемещение жидкостей и газов по трубопроводам); 2) тепловые (нагревание, охлаждение, конденсация, выпаривание, теплообмена); 3) диффузионные (массообменные) (перенос вещества из одной фазы в		3	4	1

		другую); 4) механические (дробление, измельчение, грохочение, транспортирование твёрдых материалов, гранулирование); 5) химические (процессы, связанные с изменением химического состава и свойств веществ- одна или несколько химических реакций, сопровождаемых тепло- и массообменными явлениями)	Открытый с развернутым ответом			
13.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Перечислите не менее двух необходимых стадий проведения химико-технологического процесса	1) подвод реагирующих веществ в зону реакции; 2) химические реакции; 3) отвод из зоны реакции полученных продуктов (разделение реакционной смеси)	Открытый с развернутым ответом	3	4	1
14.	Прочитайте вопрос и укажите один правильный ответ: Превращенный реагент: 1) смесь веществ, поступающих в реактор, на стадию химического превращения; 2) то количество реагента, которое вступило в реакции (как целевые, так и побочные); 3) смесь веществ, поступающих в реактор, на стадию химического превращения	2)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
15.	Прочитайте вопрос и укажите один правильный ответ: Химико-технологический процесс (ХТП) – а) производственный процесс, при осуществлении которого изменяются химический состав перерабатываемого продукта с целью получения вещества с другими свойствами; б) последовательность химических и физико-химических процессов целенаправленной переработки исходных веществ в) часть химического производства, состоящего из трех основных стадий (подготовка сырья, химическое превращение, разделение реакционной смеси)	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1

16.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Перечислите не менее шести признаков классификации химико-технологических процессов.	1) способ организации процесса; 2) кратность обработки сырья; 3) вид используемого сырья; 4) агрегатное состояние вещества; 5) тепловой эффект химической реакции; 6) направление протекания реакции; 7) тип основной реакции	Открытый с развернутым ответом	3	4	1
17.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Что необходимо для достижения высокого выхода продукта	Высокие значения: 1) степени превращения реагента; 2) селективности реакции	Открытый с развернутым ответом	3	4	2
18.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Отношение количества реагента, который вступил в реакцию, к его исходному количеству называют _____	Степень превращения	Открытый на дополнение	2	2	2
19.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Изменение каких технологических параметров приводит к нарушению равновесия и процесс может протекать в направлении до наступления нового равновесия	1) температура, 2) давление, 3) концентрация реагирующих веществ	Открытый с развернутым ответом	3	4	2
20.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Каким законом описывается состояние равновесия в химической реакции	Законом действующих масс: при постоянной температуре, наличии равновесия отношение произведения действующих масс продуктов реакции к произведению действующих масс исходных веществ есть величина постоянная	Открытый с развернутым ответом	3	4	2

21.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Что нужно, чтобы сместить равновесия вправо: $aA + bB \leftrightarrow dD$	Чтобы повысить равновесную степень превращения: 1) уменьшать концентрацию продукта реакции D; 2) увеличивать концентрацию исходного вещества	Открытый с развернутым ответом	3	4	2
22.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Применяя принцип Ле Шателье к гетерогенному экзотермическому процессу абсорбции какого-либо компонента из газовой смеси жидкостью, при каких условиях равновесная степень абсорбции газового компонента будет увеличиваться ?	1) при понижении температуры; 2) при повышении общего давления; 3) при уменьшении концентрации абсорбируемого вещества в жидкой фазе.	Открытый с развернутым ответом	3	4	2
23.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов выражается законом действующих масс: $r = k C_A^{n_A} C_B^{n_B}$ где k – _____, C_A и C_B – текущие _____ реагентов, n_A и n_B - порядок реакции по реагенту A и B соответственно.	константа скорости; концентрации	Открытый на дополнение	2	2	2
24.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Дайте определение, что называется избирательностью (селективностью) процесса	Избирательностью (селективностью) процесса называют отношение количества основного исходного вещества, превратившегося в целевой продукт, к общему количеству превратившегося вещества	Открытый с развернутым ответом	3	4	2
25.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Перечислите не менее пяти признаков классификации химических реакций.	1) по механизму осуществления реакций; 2) по фазовому составу; 3) по молекулярности;	Открытый с развернутым ответом	3	4	2

		4) по использованию катализатора; 5) по тепловому эффекту; 6) по порядку				
26.	Прочитайте вопрос и укажите два правильных ответа: По какой формуле рассчитывается объем катализатора в реакторе: 1) $V_{кат} = V_{объемный\ фактич\ расход\ сырья} / \text{объемная скорость подачи сырья}$ 2) $V_{кат} = \Sigma \text{расход} / \text{массовая скорость подачи сырья}$ 3) $V_p = V_{об} \cdot t$, где, $V_{об}$ - объемная скорость подачи сырья ($\text{м}^3/\text{час}$); t - время пребывания реагентов в реакционной зоне (час)	1) 2)	Закрытый с выбором нескольких ответов	2	1	2
27.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Перечислите не менее трех параметров, влияющих на скорость гомогенных процессов в газовой и жидкой фазах	1) концентрации реагирующих компонентов, 2) давление, 3) температура, 4) перемешивание	Открытый с развернутым ответом	3	4	2
28.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Скорость всей реакции обычно лимитируется скоростью _____ стадии, которая и определяет порядок реакции	самой медленной	Открытый на дополнение	2	2	2
29.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. На практике большинство химических реакций - это сложные реакции, протекающие через ряд промежуточных стадий - _____, _____ и _____ реакции	обратимые, параллельные, последовательные	Открытый на дополнение	2	2	2
30.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Повышение давления ускоряет газовые реакции аналогично _____ концентрации реагентов, так как с ростом давления _____ концентрации компонентов	повышению; увеличиваются	Открытый на дополнение	2	2	2

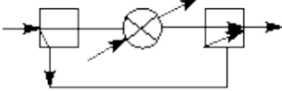
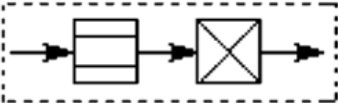
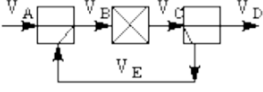
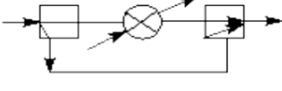
31.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Как известно, повышение температуры вызывает ускорение гомогенных реакций в соответствии с уравнением Аррениуса. Укажите причины, ограничивающие повышение температуры	1) условия равновесия, 2) побочные реакции	Открытый с развернутым ответом	2	4	2
32.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Почему гетерогенные процессы протекают с переносом вещества через поверхность раздела фаз.	Так как характеризуются наличием двух или более взаимодействующих фаз	Открытый с развернутым ответом	2	4	2
33.	Прочитайте вопрос и укажите правильный ответ Движущей силой любого массообменного процесса является: 1) разность (градиент) концентрации распределяемого вещества; 2) разность давлений; 3) градиент температуры	1)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	2
34.	Прочитайте вопрос и укажите правильный ответ Укажите реакционный элемент химико-технологической системы (ХТС): а) теплообменник; б) химический реактор; в) дистиллятор; г) насос	б)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	2
35.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Перечислите не менее трех типовых реакторов	1) печи, 2) контактные аппараты, 3) реакторы с механическим, пневматическим и струйным перемешиванием, 4) варочные котлы	Открытый с развернутым ответом	3	4	2
36.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Перечислите не менее трех требований, предъявляемых к промышленным реакторам	1) максимальная производительность и интенсивность работы, 2) высокая конверсия сырья,	Открытый с развернутым ответом	3	4	2

		выход и селективность продукта, 3) минимальные энергозатраты на химические процессы, перемешивание и транспортировку, 4) легкая управляемость, устойчивость режима и безопасность работы				
37.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Перечислите не менее трех процессов, протекающих в реакторах.	1) химические; 2) массообменные (диффузионные); 3) гидродинамические; 4) тепловые.	Открытый с развернутым ответом	3	4	2
38.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Укажите тип химических реакторов по режиму движения реакционной массы	1) реакторы смешения – емкостные аппараты с перемешиванием; 2) реакторы вытеснения – трубчатые аппараты (перемешивание за счет неравномерной скорости потока)	Открытый с развернутым ответом	3	4	2
39.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Укажите не менее двух типов химических реакторов по способу организации стадий процесса: загрузка, реакция, выгрузка	1) периодические – все три стадии процесса осуществляются последовательно; 2) непрерывные (проточные) – все три стадии процесса осуществляются одновременно; 3) полупериодические (полупрерывные) – две стадии процесса (загрузка и реакция или реакция и выгрузка) осуществляются одновременно, а третья последовательно	Открытый с развернутым ответом	3	4	2
40.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Укажите не менее двух типов химических реакторов по условиям теплообмена	1) адиабатические; 2) изотермические; 3) политропические	Открытый с развернутым ответом	3	4	2

41.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Укажите тип химических реакторов по характеру изменения параметров процесса по времени	1) стационарные (установившиеся) – параметры процесса в любой произвольно выбранной точке не изменяются во времени (в реакторе отсутствует накопление вещества); 2) нестационарные	Открытый с развернутым ответом	3	4	2
42.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Укажите не менее двух типов химических реакторов по фазовому составу реакционной смеси	1) аппараты для проведения гомогенных процессов; 2) аппараты для проведения гетерогенных процессов; 3) аппараты для проведения гетерогенно-каталитических процессов	Открытый с развернутым ответом	3	4	2
43.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Укажите не менее трех типов химических реакторов по конструкционным характеристикам	1) емкостные; 2) колонные; 3) реакционные печи; 4) теплообменники	Открытый с развернутым ответом	3	4	2
44.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Укажите, что представляет химико-технологическую систему (ХТС)	Совокупность процессов, аппаратов и машин химической технологии, которая обеспечивает проведение требуемых технологических операций химической и физической переработки сырья в продукты потребления и в промежуточные продукты	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
45.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Укажите не менее двух параметров ХТС	1) конструктивные (геометрические) параметры (объем, площадь сечения, диаметр и высота аппарата; размеры слоя насадки в аппарате и т. д.); 2) технологические параметры (константы скорости химических реакций, коэффициенты тепло- и массопередачи и т. д.);	Открытый с развернутым ответом	3	4	3

		3) параметры технологического режима (температура, давление, гидравлические условия перемещения потоков компонентов, концентрации веществ, активность катализатора и т.д.)				
46.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Простейшим элементом ХТС является _____, под которым понимают типовой процесс химической технологии и соответствующую ему технику. _____ преобразует физические параметры входящих в него потоков в соответствующие параметры выходящих потоков.	оператор	Открытый на дополнение	2	2	3
47.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Укажите не менее пяти классов операторов (типовых технологических процессов)	1) химические процессы; 2) массообменные (растворение, кристаллизация, абсорбция, адсорбция и др.); 3) гидродинамические (отстаивание, перемешивание и др.); 4) тепловые (нагревание, охлаждение); 5) энергетические; 6) механические (дробление, прессование и др.); 7) управление	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
48.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Каждый ХТП, протекающий в определенном элементе ХТС, представляет собой совокупность типовых процессов химической технологии. При исследовании ХТС любой типовой процесс химической технологии рассматривают как типовой _____	технологический оператор	Открытый на дополнение	2	2	3
49.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.	1) основные (химические и физические превращения, происхо-	Открытый с разверну-	3	4	3

	Укажите два класса технологических операторов (ТО)	дающие при преобразовании веществ и энергии в элементах ХТС); 2) вспомогательные отображают энергетические и фазовые явления, сопровождающие разнообразные преобразования вещества и энергии в элементах ХТС	тым ответом			
50.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Что представляет адиабатический реактор, в котором происходит экзотермическая реакция между реагентами, как ТО (технологический оператор)	Представляет собой совокупность трех типовых ТО: смешения, химического превращения и нагрева	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
51.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Что представляет ректификационная колонна как ТО (технологический оператор)	1) как типовой ТО диффузионного разделения смеси, 2) как совокупность нескольких типовых ТО межфазного массообмена и рекуперативного теплообмена	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
52.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу _____ ХТС - это такой чертеж, на котором каждый элемент системы представлен в виде стандартного графического изображения, а технологические связи даны в виде направленных линий, а также приведены краткие сведения о химических формулах, технологических параметрах и некоторые сведения о свойствах веществ, участвующих в ХТП.	Технологическая схема	Открытый на дополнение	2	2	3
53.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Укажите не менее пяти типов технологических связей, характерных для технологической топологии ХТС	1) последовательная); 2) последовательно-обводная, или байпас; 3) параллельная; 4) противонаправленная; 5) обратная (рециклическая) по расходу вещества;	Открытый с развернутым ответом	3	4	3

		6) обратная по расходу энергии				
54.	Прочитайте вопрос и укажите правильный ответ Какая схема верна, если химический реактор одновременно выполняет функции химического превращения и массообмена: а)  б) 	б)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	3
55.	Прочитайте вопрос и укажите правильный ответ Укажите последовательно-обводную технологическая связь: а)  б) 	б)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	3
56.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Укажите, что составляет основу проектирования новых и анализа действующих ХТС	1) расчет материального баланса; 2) расчет теплового баланса	Открытый с развернутым ответом	2	4	3
57.	Прочитайте вопрос и укажите один правильный ответ Степень превращения: $\alpha = \frac{C_0 - C}{C_0} 100\%$ где C_0 - концентрация реагента в исходной смеси, C - концентрация реагента в	1)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	3

	реакционной смеси. 2. $\varepsilon = \frac{V - V_0}{V_0}$ где V_0 - начальный объем, V- объем реакционной смеси к определенному моменту вре- мени					
58.	Прочитайте вопрос и укажите один правильный ответ Производительность: 1) количество целевого про- дукта, производимое в единицу времени с единицы объема ре- актора или с единицы поверх- ности катализатора. 2) количество целевого про- дукта, производимое в единицу времени. 3) количество сырья, пропуска- емое через установку в еди- ницу времени. 4) это масса сырья, которая расходуется на получение еди- ницы массы целевого про- дукта.	2)	Закрытый с выбором одного от- вета	2	1	3
59.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу По результатам материального баланса можно определить значение критериев эффектив- ности протекания химико-тех- нологического процесса и рас- считать _____ реак- тора.	тепловой баланс	Открытый на дополне- ние	2	2	3
60.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу Тепловые потоки, увеличиваю- щие количество тепла внутри системы, берутся со знаком _____ и относятся к статьям _____. Тепловые потоки, кото- рые уменьшают количество тепла внутри системы, отно- сятся к статьям _____.	плюс, прихода, расхода	Открытый на дополне- ние	2	2	3
ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные						
61.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Укажите, какая теплота учиты- вается при составлении тепло- вого баланса: $Q_{01} \pm Q_{х.р.} \pm Q_{т.о.} - Q_{02} \pm Q_{фп} - Q_{п.}$ $= Q_{нак}$	Q_{01} - теплота, по- ступающая с по- током исходного сырья; $Q_{х.р.}$ - теплота хи- мической реак- ции; $Q_{т.о.}$ - теплота подводимая или отводимая с по- мощью теплооб- менных устройств;	Открытый с разверну- тым отве- том	3	4	3

		Q_{02} - теплота, уходящая с потоком продуктов; $Q_{фп}$ - теплота фазовых переходов; $Q_{п.}$ - потери тепла в окружающую среду; $Q_{нак}$ - положительное или отрицательное накопление теплоты в объеме аппарата.				
62.	Прочитайте текст задачи и решите ее. Запишите уравнение теплового баланса для стационарного режима работы аппарата ($Q_{нак} = 0$)	$Q_{01} \pm Q_{х.р.} \pm Q_{т.о.} - Q_{02} \pm Q_{фп} - Q_{п.} = 0$	Открытый на дополнение (задача)	2	2	3
63.	Прочитайте вопрос и укажите один правильный ответ Для стационарного адиабатического режима тепловой баланс: а) $Q_{вх} - Q_{вых} = Q_{хр}$; б) $Q_{вх} = Q_{вых}$; в) $Q_{хр} = Q_{то}$	а)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	3
64.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. В чем заключается задача расчета ХТС?	Задача расчёта ХТС заключается в получении количественных характеристик, как режимов функционирования элементов ХТС, так и всей системы	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
65.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Укажите методы, применяемые для при расчете ХТС	1) интегральные (композиционные); 2) декомпозиционные	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
66.	Прочитайте вопрос и укажите три правильных ответа При декомпозиционном методе: а) расчёт ХТС сводится к последовательному расчёту отдельных блоков, соответствующих элементам ХТС;	а)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	3

	б) расчёт ХТС заключается в объединении систем уравнений, описывающих работу отдельных аппаратов, в одну большую систему уравнений с дальнейшим решением этой системы					
67.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Укажите правила, которые необходимо выполнить при создании оптимальной ХТС	1) применение математического моделирования; 2) рассмотрение вариантов достижения максимального выхода продуктов (максимальной глубины переработки), включая использования промежуточных продуктов (выбор процесса и утилизация отходов); 3) минимизация энергетических и тепловых затрат	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
68	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Укажите не менее трех мероприятий, направленных на минимизацию отходов	1) обезвреживание выбросов. 2) уменьшение и замена вспомогательных потоков. 3) замкнутый водоворот. 4) каталитическая переработка отходов.	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
69	Прочитайте вопрос и укажите правильный ответ Основное сырье для производства аммиака: 1) атмосферный воздух; 2) природный газ; 3) твердое топливо; 4) коксовый газ; 5) попутный газ 6) нефтя	2)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	3
70	Прочитайте вопрос и укажите правильный ответ Основное сырье для производства аммиака и метанола: 1) атмосферный воздух;	2)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	3

	2) синтез-газ; 3) нефть					
71	Прочитайте вопрос и укажите три правильных ответа Основные источники сырья производства синтез-газа: 1) твердое топливо; 2) атмосферный воздух; 3) нефть; 4) жидкие топлива; 5) природный газ	1), 4), 5)	Закрытый с выбором нескольких ответов	2	1	3
72	Прочитайте вопрос и укажите правильный ответ Самое трудноудаляемое сераорганическое соединение при производстве аммиака и метанола: а) сульфидоксид углерода COS; б) сероуглерод CS ₂ ; в) тиофен C ₄ H ₄ S; г) сульфиды R ₂ S; д) дисульфиды R ₂ S ₂ ; е) меркаптаны RCH	в)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	3
73	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. В азотной промышленности используется конверсия природного газа при _____ давлении, включающая конверсию оксида углерода.	повышенном	Открытый на дополнение	2	2	3
74	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Укажите с применением какого восстановителя очищают отходящие газы процессов производства аммиака от оксидов азота	Восстановителем служит аммиак, с помощью которого происходит восстановление оксидов азота до элементарного азота	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
75	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Прочитайте текст вопроса и укажите не менее двух методов очистки азотоводородной смеси от оксидов углерода	Применяют методы очистки: 1) абсорбционные, 2) адсорбционные, 3) каталитические	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
76	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу	метана	Открытый на дополнение	2	2	3

	Тонкую очистку азотоводородной смеси от СО и СО ₂ на современных установках синтеза ведут каталитическим гидрированием этих соединений до _____ в процессе метанирования.					
77	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Перечислите не менее пяти продуктов, получаемых из аммиака	1) азотная кислота; 2) карбамид; 3) минеральные удобрения; 4) карбонат аммония; 5) полимерные материалы; 6) анилин	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
78	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Реакция синтеза аммиака протекает с уменьшением объема. Основываясь на принципе Ле Шателье, какой можно сделать вывод ?	Основываясь на принципе Ле Шателье, можно сделать вывод, что в условиях равновесия содержание аммиака в смеси будет больше при высоком давлении, чем при низком.	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
79	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Прочитайте текст вопроса и укажите не менее четырех стадий, описывающих гетерогенно-каталитический процесс синтеза аммиака	1) диффузия молекул азота и водорода к поверхности катализатора; 2) хемосорбция молекул реагентов на поверхности катализатора; 3) поверхностная химическая реакция с образованием промежуточных комплексов и взаимодействие между ними; 4) десорбция продукта; 5) диффузия продукта реакции (аммиака) от поверхности катализатора в газовую фазу.	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
80	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ С чем связано, что современные схемы синтеза аммиака являются циркуляционными ?	Реакция синтеза аммиака обратима, поэтому полного превращения азота и водорода в аммиак за время их однократного	Открытый с развернутым ответом	3	4	3

		прохождения через аппарат не происходит. Для более полного использования реагентов необходима их многократная циркуляция через колонну синтеза.				
81	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Прочитайте текст вопроса и укажите состав выбросов в окружающую среду при производстве аммиака	Крупнотоннажное производство аммиака характеризуют следующие выбросы в окружающую среду: 1) газовые, содержащие в своем составе аммиак, оксиды азота и углерода и другие примеси; 2) сточные воды, состоящие из конденсата, продуктов промывки реакторов и систем охлаждения	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
82	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу Одним из способов уменьшения выбросов и повышения эффективности производства аммиака является применение схемы с парогазовым циклом, в котором в качестве рабочей теплоты используется не только теплота водяного пара, но и продуктов сгорания	топлива	Открытый на дополнение	2	2	3
83	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Перечислите не менее пяти продуктов, получаемых с применением азотной кислоты	1) удобрения; 2) красители; 3) лаки; 4) пластмассы; 5) лекарственные вещества; 6) анилин	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
84	Прочитайте вопрос и укажите три правильных ответа Основные источники сырья производства азотной кислоты: 1) природный газ; 2) атмосферный воздух; 3) вода;	2), 3), 4)	Закрытый с выбором нескольких ответов	2	1	3

	4) аммиак					
85	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Хвостовые газы производства азотной кислоты содержат после абсорбционных колонн содержат от 0,05 до 0,2 % оксидов азота. Какой применяется метод очистки хвостовых газов?	Каталитическое восстановление оксидов азота газами: – водородом, - природным газом, - оксидом углерода, - аммиаком.	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
86	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Перечислите не менее пяти продуктов, получаемых из серной кислоты	1) красители; 2) удобрения; 3) в металлургии; 4) органические соединения; 5) минеральные кислоты; 6) сульфаты металлов	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
87	Прочитайте вопрос и укажите три правильных ответа Основные источники сырья производства серной кислоты: 1) элементарная сера; 2) атмосферный воздух; 3) сероводород; 4) железный (серный) колчедан	1), 3), 4)	Закрытый с выбором нескольких ответов	2	1	3
88	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Назовите способы, которые применяются для производства серной кислоты	Различают два основных метода получения серной кислоты: 1) контактный; 2) нитрозный	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
89	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу В промышленности в основном применяют _____ метод получения серной кислоты, позволяющий использовать аппараты с большей интенсивностью.	контактный	Открытый на дополнение	2	2	3

90	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу В зависимости от вида сырья протекают _____ химические реакции обжига: 1) $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ 2) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$ 3) $\text{SO}_2 + 0,5\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$	экзотермические	Открытый на дополнение	2	2	3
91	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Перечислите не менее трех основных стадий получения серной кислоты	1) получение обжигового газа, содержащего диоксид серы; 2) подготовка обжигового газа к контактному окислению; 3) каталитическое окисление диоксида серы; 4) абсорбция триоксида серы.	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
92	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Перечислите не менее двух основных преимуществ получения серной кислоты из серы в сравнении с серным колчеданом	1) почти не содержит примесей (каталитических ядов на стадии контактного окисления SO_2); 2) при сжигании серы не образуется твердых отходов; 3) серу значительно дешевле транспортировать.	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
93	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу Для более полного использования диоксида серы серную кислоту производят: 1) по схемам _____ контактирования и двойной абсорбции; 2) применение схем, работающих при _____ давлении, 3) _____ схем.	двойного; повышенном; циклических	Открытый на дополнение	2	2	3
94	Прочитайте вопрос и укажите правильный ответ Основным методом получения фосфорных удобрений является химическое разложение фосфатного сырья кислотами: 1) уксусной; 2) серной	2)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	3
95	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Укажите реакцию, которая является основной в процессе производства аммиачной селитры NH_4NO_3	$\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$	Открытый с развернутым ответом	3	4	3

96	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ Почему производство карбамида $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ на химических заводах обычно комбинируют с производством аммиака?	Сырьем для производства карбамида служат аммиак и диоксид углерода, получаемый в качестве побочного продукта при производстве технологического газа для синтеза аммиака.	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
97	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Перечислите не менее двух основных показателей, по которым оценивается ХТС	1) технологические показатели; 2) качественные показатели выпускаемой продукции; 3) экономические показатели.	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
98	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Перечислите не менее двух основных технологических критериев	Технологические критерии: 1) удельная производительность, 2) выход целевого продукта, 3) коэффициент полезного действия	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
99	Прочитайте вопрос и укажите правильный ответ Выход продукта – это... а) отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях осуществления химической реакции б) доля исходного реагента, использованного на химическую реакцию в) отношение количества исходного реагента, расходуемого на целевую реакцию, к общему количеству исходного реагента, пошедшего на все реакции (и целевую и побочные) г) количество продукта, полученное в единицу времени	а)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	3
100	Прочитайте вопрос и укажите правильный ответ Для получения высокого значения выхода целевого продукта необходимо иметь:	в)	Закрытый с выбором	2	1	3

	а) высокое значение только селективности б) высокое значение только степени превращения в) высокое значение селективности и степени превращения		одного ответа			
101	Прочитайте вопрос и укажите правильный ответ Однократные схемы используют для процессов: 1) с высокой конверсией реагентов; 2) при низкой степени превращения реагентов; 3) при использовании избытка одного из реагентов	1)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3
102	Прочитайте вопрос и укажите три правильных ответа. Достоинствами циркуляционных схем является: 1) более полное использование сырья; 2) поддержание оптимального температурного режима с помощью рецикла; 3) поддержание оптимального концентрационного режима с помощью рецикла; 4) многостадийные схемы	1), 2), 3)	Закрытый с выбором нескольких ответов	2	1	3
103	Установите правильную последовательность проведения стадий химического производства. 1. разделение продукционной среды (ректификация, экстракция, фильтрация и т.д.); 2. подготовка сырья (очистка, измельчение, подогрев, испарение и т.д.); 3. очистка целевого продукта до товарных кондиций; 4. химическое превращение сырья в реакторе (реакции синтеза, крекинга, окисления и т.д.); 5. рекуперация и утилизация отходов (регенерация тепла, очистка стоков и газов). Пронумеруйте шаги от 1 (начальный) до 5 (завершающий)	2 4 1 3 5	Закрытый на установление последовательности	2	4	1
104	Установите правильную последовательность операций при синтезе аммиака (процесс Габера–Боша):					

	1. компрессия азотоводородной смеси до высокого давления (15–30 МПа); 2. очистка азотоводородной смеси от примесей (кислород, сера, СО и т.д.); 3. каталитический синтез аммиака на железном катализаторе при 400–500 °С; 4. охлаждение газовой смеси и конденсация аммиака; 5. отделение жидкого аммиака в сепараторе; 6. возврат непрореагировавшей азотоводородной смеси в цикл; 7. подогрев очищенной смеси перед подачей в реактор. Пронумеруйте шаги от первого до завершающего слева направо, начиная с первого	2 1 7 3 4 5 6	Закрытый на установление последовательности	2	4	2																				
105	Установите правильное соответствие между процессами и их основными характеристиками <table><tr><th>Процесс</th><th>Характеристика процесса</th></tr><tr><td>А. Гидрокрекинг</td><td>1. Повышение октанового числа бензина</td></tr><tr><td>Б. Каталитический риформинг</td><td>2. Удаление серы, азота и кислорода</td></tr><tr><td>В. Гидроочистка</td><td>3. Глубокая переработка тяжёлых фракций</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Процесс	Характеристика процесса	А. Гидрокрекинг	1. Повышение октанового числа бензина	Б. Каталитический риформинг	2. Удаление серы, азота и кислорода	В. Гидроочистка	3. Глубокая переработка тяжёлых фракций	А	Б	В				<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>2</td></tr></table>	А	Б	В	3	1	2	Закрытый на соответствие	3	3	2
Процесс	Характеристика процесса																									
А. Гидрокрекинг	1. Повышение октанового числа бензина																									
Б. Каталитический риформинг	2. Удаление серы, азота и кислорода																									
В. Гидроочистка	3. Глубокая переработка тяжёлых фракций																									
А	Б	В																								
А	Б	В																								
3	1	2																								
106	Установите правильное соответствие между типами реакций и процессами, в которых они протекают <table><tr><th>Тип реакции</th><th>Процесс</th></tr><tr><td>А. Дегидроциклизация</td><td>1. Гидроочистка</td></tr><tr><td>Б. Полимеризация</td><td>2. Алкилирование</td></tr></table>	Тип реакции	Процесс	А. Дегидроциклизация	1. Гидроочистка	Б. Полимеризация	2. Алкилирование	<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	А	Б	В	3	2	1	Закрытый на соответствие	3	3	2								
Тип реакции	Процесс																									
А. Дегидроциклизация	1. Гидроочистка																									
Б. Полимеризация	2. Алкилирование																									
А	Б	В																								
3	2	1																								

	<table><tr><td>В. Гидриро- вание</td><td>3. Катали- тический ри- форминг</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими бук- вами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	В. Гидриро- вание	3. Катали- тический ри- форминг	А	Б	В								
В. Гидриро- вание	3. Катали- тический ри- форминг													
А	Б	В												

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