

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 27.06.2026 13:05:18

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.03.03 «Физическая химия»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2026
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	180 / 5
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен

**Б1.О.03.03 «Физическая химия»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 922 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических  
наук

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

Ж.В Николаева

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

Заведующий кафедрой

А.В. Моисеев, кандидат  
химических наук

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

**СОГЛАСОВАНО:**

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

Е.Т Демидова, кандидат  
юридических наук, доцент

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

Руководитель образовательной  
программы

А.В. Моисеев, кандидат  
химических наук

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

## Содержание

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

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
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-4.3 Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	Владеть навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм
			Знать основы проведения технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом, технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции
			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 навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм
			Знать основы проведения технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом, технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции
			Уметь обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом

## 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; Общая химическая технология; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Проектирование деталей, машин и аппаратов химической технологии; Процессы и аппараты химической технологии; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

ОПК-5			Введение в информационные технологии; Материальные и тепловые расчеты; Моделирование химико-технологических процессов; Общая химическая технология; Основы технического регулирования и управления качеством; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
-------	--	--	---

**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	3 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	8	8
Лабораторные работы	2	2
Лекции	4	4
Практические занятия	2	2
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	163	163
подготовка к лабораторным работам	4	4
подготовка к практическим занятиям	4	4
подготовка к экзамену	20	20
составление конспектов	135	135
<b>Контроль</b>	9	9
<b>Итого: час</b>	180	180
<b>Итого: з.е.</b>	5	5

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основы химической термодинамики. Законы термодинамики. Энтропия	2	2	0	54	58

2	Химическое равновесие	2	0	0	52	54
3	Растворы	0	0	2	57	59
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	9
	<b>Итого</b>	4	2	2	163	180

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>3 семестр</b>				
1	Основы химической термодинамики. Законы термодинамики. Энтропия	Введение. Основные понятия физической химии	Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Термохимия. Способы расчета теплового эффекта химической реакции. Теплоемкость. Зависимость теплового эффекта химических реакций от температуры. Энтропия. Основные понятия	2
2	Химическое равновесие	Понятие о химическом равновесии. Принцип Ле-Шаталье	Понятие о химическом равновесии. Уравнение изотермы химической реакции. Закон действующих масс. Константа равновесия и разные способы ее выражения. Определение направления процесса по изотерме химической реакции. Принцип ЛеШаталье. Влияние давления на смещение химического равновесия.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>4</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>3 семестр</b>				
1	Основы химической термодинамики. Законы термодинамики. Энтропия	Определение энтальпии реакции нейтрализации	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Основные законы термохимии	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>2</b>
<b>Итого:</b>				<b>2</b>

### 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>3 семестр</b>				
1	Растворы	Уравнение Клаузиуса - Клайперона	Уравнение Клаузиуса-Клайперона. Применение уравнения КлаузиусаКлайперона для описания процессов плавления	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>2</b>
<b>Итого:</b>				<b>2</b>

### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>3 семестр</b>			
Основы химической термодинамики. Законы термодинамики. Энтропия	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Внутренняя энергия системы. Представление об изменении внутренней энергии системы. Аналитические выражения и первого закона термодинамики. Работа расширения идеальных газов. Теплота сгорания. Термодинамические потенциалы. Характеристические функции и термодинамические потенциалы. Фундаментальное уравнение Гиббса. Термодинамические потенциалы как критерии равновесия. Подготовка к экзамену по вопросам раздела	50
Основы химической термодинамики. Законы термодинамики. Энтропия	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4

Химическое равновесие	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Уравнение изотермы химической реакции. Закон действующих масс. Константа равновесия и разные способы ее выражения. Определение направления процесса по изотерме химической реакции. Влияние температуры на равновесие химической реакции. Влияние посторонней примеси на химическое равновесие. Химическое равновесие в случае реакций термической диссоциации. Расчеты констант равновесия химических реакций. Подготовка к экзамену по вопросам раздела	52
Растворы	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Правило фаз. Однокомпонентные системы. Уравнение Клаузиуса — Клайперона. Применение уравнения Клаузиуса — Клайперона для описания процессов плавления. Фазовая диаграмма двухкомпонентной системы с эвтектикой. Фазовая диаграмма двухкомпонентной системы с конгруэнтно плавящимся химическим соединением. Подготовка к экзамену по вопросам раздела	53
Растворы	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4
<b>Итого за семестр:</b>			<b>163</b>
<b>Итого:</b>			<b>163</b>

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

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Аналитическая и физическая химия : учеб. пособие / В. В. Слепушкин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т .- 2-е изд., испр. и доп.- Самара, 2017.- 355 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2694">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2694</a>	Электронный ресурс
2	Основы общей и физической химии: учебно-методическое пособие / , Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, сост. Капизова А.М.: 2022.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  123438">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  123438</a>	Электронный ресурс

3	Основы физической химии и биодисперсные системы. Оптические методы анализа: практикум / Панкина И.А., Политаева Н.А., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого: 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  83321">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  83321</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Курмаева, Т.С. Физическая химия с основами коллоидной химии : лаборатор. практикум / Т. С. Курмаева, Л. Л. Негода, Д. В. Зипаев; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и прикладная физика и химия.- Самара, 2018.- 83 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3327">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3327</a>	Электронный ресурс
5	Теоретические и практические основы физической химии: учебное пособие / Макаров А.Г., Сагида М.О., Раздобреев Д.А., Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ: 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  52335">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  52335</a>	Электронный ресурс
6	Теоретические и практические основы физической химии: учебное пособие / Макаров А.Г., Сагида М.О., Раздобреев Д.А., Профобразование: 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  92175">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  92175</a>	Электронный ресурс
7	Физическая химия : методические указания / Самарский государственный технический университет, Общая и неорганическая химия; сост. О. А. Блатова.- Самара, 2021.- 86 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  5328">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  5328</a>	Электронный ресурс
8	Физическая химия : практикум / Ю. В. Рублинецкая [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2018.- 200 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3593">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3593</a>	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

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

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	<a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru</a>	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
3	Обучающие энциклопедии. Химия	<a href="http://school-sector.relarn.ru/nsm/">http://school-sector.relarn.ru/nsm/</a>	Ресурсы открытого доступа
4	Химия. Образовательный сайт	<a href="http://hemi.wallst.ru/">http://hemi.wallst.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
5	Scopus - база данных рефератов и цитирования	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

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

### Лекционные занятия

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

Для лабораторных занятий используются лаборатория № 6 «Аналитическая, физическая и коллоидная химия» лабораторно-химического корпуса, оснащенная следующим оборудованием: сушильный шкаф, аквадистиллятор со сборником для хранения очищенной воды С-100, фотометром КФК-3, сталагмометром СТ2, кондуктометром «Эксперт», потенциостат ПИ-50, иономер, магнитная мешалка, электроплитка, рН-метр, насос вакуумный JK-180А, водоструйный, Stegler, испаритель ротационный R-213b с 4 метал. столиками (НВ-150 и НВ-200).

Специализированная мебель: шкафы вытяжные лабораторные, лабораторные столы, столы-мойки, столы для весов, стол и стул для преподавателя; доска магнитномеловая, переносной ноутбук, экран.

### Самостоятельная работа

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

- кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования,

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

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации при работе на лекции

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

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые

выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

## 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.03.03 «Физическая химия»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2026
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	180 / 5
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Инженерная и технологическая подготовка	ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4.3 Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	Владеть навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм
			Знать основы проведения технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом, технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции
			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 навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм
			Знать основы проведения технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом, технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции
			Уметь обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>Основы химической термодинамики. Законы термодинамики. Энтропия</b>				
ОПК-4.3 Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	<b>Владеть</b> навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Уметь</b> обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Знать</b> основы проведения технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом, технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Тестовые задания	Нет	Да

ОПК-5.1 Проводит исследования и испытания сырья, готовой продукции по заданным методикам		Тестовые задания	Нет	Да
	<b>Владеть</b> навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	<b>Уметь</b> обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
<b>Химическое равновесие</b>				
ОПК-4.3 Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	<b>Знать</b> основы проведения технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом, технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Тестовые задания	Нет	Да
	<b>Владеть</b> навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм	Тестовые задания	Нет	Да
	<b>Уметь</b> обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Тестовые задания	Нет	Да
ОПК-5.1 Проводит исследования и испытания сырья, готовой продукции по заданным методикам	<b>Знать</b> основы проведения технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом, технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Тестовые задания	Нет	Да
	<b>Уметь</b> обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Тестовые задания	Нет	Да
	<b>Владеть</b> навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм	Тестовые задания	Нет	Да
<b>Растворы</b>				
ОПК-4.3 Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	<b>Знать</b> основы проведения технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом, технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Тестовые задания	Нет	Да
	<b>Уметь</b> обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет

ОПК-5.1 Проводит исследования и испытания сырья, готовой продукции по заданным методикам	<b>Владеть</b> навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Уметь</b> обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> основы проведения технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом, технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Тестовые задания	Нет	Да

**Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.О.03.03 «Физическая химия»  
(шифр и наименование дисциплины)**

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

профиль Технология химических производств  
(наименование профиля)

2026

(год приема на образовательную программу)

Контролируемая (ые) компетенция(и):

ОПК-4 Способен 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	
<b>Раздел 1.</b> Химическая термодинамика	10	2			14	2				
<b>Раздел 2.</b> Химическая кинетика. Химическое равновесие					8					8
<b>Раздел 3.</b> Растворы					8	1				9
<b>Раздел 4.</b> Фазовые переходы	3				2					5

**Количество заданий в комплекте оценочных материалов**

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Количество заданий</b>
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	25

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	25
-------	--	----

### Сценарии выполнения диагностических заданий

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

	5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа
Задание комбинированного типа с выбором нескольких ответов и обоснованием выборов ответов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать несколько верных вариантов ответов.</li> <li>4. Записать последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, АБВ).</li> <li>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов</li> </ol>

### Система оценивания заданий

Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)
Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа считается верным, если правильно определен вариант ответа	За правильный вариант ответа начисляется 1 балл
Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа считается верным, если правильно определены все варианты ответа	За правильный вариант ответа начисляется 1 балл
Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Количество баллов определяется числом пар для сопоставления. За каждое правильно установленное соответствие начисляется 1 балл.
Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Максимальный балл определяется количеством элементов в последовательности. В случае ошибки в одном месте - снижение на один балл. За каждое правильно указанное место элемента в последовательности начисляется 1 балл.
Задание открытого типа на дополнение, где предоставляется предложение или фрагмент текста, в котором пропущено одно или несколько слов или фраз. Задача состоит в том, чтобы заполнить пропуски, восстановив тем самым исходный смысл предложения.	<p>2 балла засчитывается, если студент вписал правильный ответ в соответствии с ключом.</p> <p>1 балл может быть засчитан за близкий к правильному ответ, если он демонстрирует частичное понимание.</p>
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 задания	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности, бал	Номер раздела
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	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Укажите правильное математическое выражение первого закона термодинамики для изохорных процессов:</p> <p>а) <math>Q = A</math>;  б) <math>Q = \Delta H</math>;  в) <math>Q = \Delta U</math>;  г) <math>A = -\Delta U</math>.</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
2	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>К интенсивным параметрам относится:</p> <p>а) объем;  б) внутренняя энергия;  в) температура;  г) энтальпия</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
3	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Термодинамическая функция называется функцией состояния, если её изменение</p> <p>а) определяется только начальным состоянием  б) определяется только начальным и конечным состояниями  в) зависит от пути процесса  г) определяется только конечным</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
4	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Критерием вероятного протекания самопроизвольного процесса при <math>V, T = \text{const}</math> является:</p> <p>а) <math>\Delta G &lt; 0</math>  б) <math>\Delta A &lt; 0</math>  в) <math>\Delta H &lt; 0</math>  г) <math>\Delta F &lt; 0</math></p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1

5	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.</p> <p>Укажите, какие из приведенных утверждений ошибочны.</p> <p>Учитывая, что для реакции <math>\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2</math> значение <math>\Delta H^\circ = -98</math> кДж/моль, а <math>\Delta S^\circ \approx 500</math> Дж/моль·К, можно установить, что:</p> <p>а) значение <math>\Delta G^\circ</math> для нее примерно равно <math>-247</math> кДж/моль  б) реакция является экзотермической  в) реакция является эндотермической  г) величина <math>\Delta G^\circ</math> этой реакции имеет величину больше нуля, и процесс не может самопроизвольно протекать в прямом направлении.</p>	в), г)	Закрытый с выбором нескольких ответов	2	1	1
6	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Определите направление протекания реакции <math>\text{A}(г) + \text{B}(г) = \text{D}(г)</math>, если для этой реакции <math>\Delta H^\circ = 0</math>, <math>\Delta S^\circ = +150</math> Дж/моль·К:</p> <p>а) обратное направление;  б) прямое направление;  в) состояние термодинамического равновесия;  г) если <math>\Delta H^\circ = 0</math>, то определить направление реакции нельзя</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	1
7	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.</p> <p>Укажите, какие величины являются функциями состояния?</p> <p>а) теплота  б) энтальпия  в) работа  г) энергия Гиббса</p>	б), г)	Закрытый с выбором нескольких ответов	2	1	1
8	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Укажите, какому определению соответствует II закон (начало) термодинамики:</p> <p>а) Все самопроизвольно протекающие процессы обязательно сопровождаются увеличением суммарной энтропии системы и ее окружения  б) Энтропия чистых веществ, существующих в виде идеальных</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1

	<p>кристаллов, при температуре абсолютного нуля равна нулю</p> <p>в) Энергия может превращаться (переходить) из одного вида в другой, но не может исчезать или возникать</p> <p>г) Вечного двигателя не существует</p>					
9	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Система состоит из водного раствора KBr в присутствии льда. Укажите для этого случая верный ответ:</p> <p>а) 1 фаза, 2 компонента  б) 3 фазы, 1 компонент  в) 1 фаза, 3 компонента  г) 2 фазы, 2 компонента</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	4
10	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Укажите формулу, связывающую изобарную и изохорные молярные теплоемкости идеального газа:</p> <p>а) <math>C_V = C_P + R</math>;  б) <math>C_V = C_P</math>;  в) <math>C_P = C_V + R</math>;  г) <math>C_V + C_P + R = 0</math></p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	1
11	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Укажите, какому определению соответствует III закон (начало) термодинамики:</p> <p>а) Все самопроизвольно протекающие процессы обязательно сопровождаются увеличением суммарной энтропии системы и ее окружения</p> <p>б) Энтропия чистых веществ, существующих в виде идеальных кристаллов, при температуре абсолютного нуля равна нулю</p> <p>в) Энергия может превращаться (переходить) из одного вида в другой, но не может исчезать или возникать</p> <p>г) Вечного двигателя не существует.</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	1
12	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Изобарно-изотермический потенциал связан с энтальпией и энтропией следующим соотношением:</p> <p>а) <math>\Delta G = \Delta H + T\Delta S</math>;  б) <math>\Delta G = \Delta H - T\Delta S</math>;</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	1

	<p>в) <math>\Delta G / T = \Delta H + \Delta S</math>;  г) <math>\Delta G = \Delta H + \Delta S / T</math>.</p>					
13	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Уравнение, выражающее зависимость между молярной теплотой фазового перехода, давлением, температурой и изменением молярного объема вещества (уравнение Клапейрона–Клаузиуса) имеет вид:  а) <math>dP/dT = \Delta H / T \Delta V</math>;  в) <math>dT/dP = \Delta H / T \Delta V</math>;  б) <math>dP/dT = T \Delta H / \Delta V</math>;  г) <math>dP/dT = T \Delta V / \Delta H</math></p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	4
14	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Сколько фаз присутствует в системе, состоящей из раствора NaOH, льда и водяного пара?  а) 1  б) 2  в) 3  г) 4</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	3	1	4
15	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Укажите формулу, которая соответствует математическому выражению второго закона термодинамики для обратимых процессов:  а) <math>Q = \Delta U + \Delta V</math>;  б) <math>\Delta S = Q / T</math>;  в) <math>\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3</math>;  г) <math>\Delta S = 0</math>  д) нет правильного ответа</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	1
16	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Дайте определение понятию «Закрытая термодинамическая система».</p>	Система, способная к обмену с окружающей средой только энергией, называется закрытой.	Открытый с развернутым ответом	3	4	1
17	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Система, способная к обмену с окружающей средой веществом и энергией, называется _____</p>	открытой системой	Открытый на дополнение	2	2	1

18	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Критерием вероятного протекания самопроизвольного процесса при <math>V, T = \text{const}</math> является _____</p> <p>Записать математическое выражение.</p>	$\Delta F < 0$	Открытый на дополнение	2	2	1
19	<p>Прочитайте текст задачи и решите ее.</p> <p>Определите направление протекания реакции <math>A(g) + B(g) = D(g)</math>, если для этой реакции <math>\Delta H^0 = 0, \Delta S^0 = +150</math> Дж/моль·К:</p>	Прямое направление	Открытый на дополнение (задача)	3	2	1
20	<p>Прочитайте текст задачи и решите ее.</p> <p>Рассчитайте, как изменяется скорость прямой реакции <math>CO(g) + Cl_2(g) = COCl_2(g)</math> при увеличении давления в 5 раз</p>	Увеличивается в 25 раз	Открытый на дополнение (задача)	3	2	2
21	<p>Прочитайте текст задачи и решите ее.</p> <p>Как изменяется скорость реакции при повышении температуры на <math>20^\circ C</math> (температурный коэффициент скорости реакции равен 3)?</p>	Увеличивается в 9 раз	Открытый на дополнение (задача)	3	2	2
22	<p>Прочитайте текст задачи и решите ее.</p> <p>Учитывая, что для реакции величина <math>\Delta H^0 = -54</math> кДж/моль, а <math>\Delta S^0 = 64</math> Дж/моль·К, установить значение <math>\Delta G^0</math> реакции (кДж/моль).          Ответ выразите с точностью до целых.</p>	73	Открытый на дополнение (задача)	3	2	1
23	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Дайте определение понятия «экстракция».</p>	Экстракция - процесс извлечения растворенного вещества из раствора с помощью другого растворителя.	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
24	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Если температурный коэффициент реакции <math>\gamma = 3</math>, то при повышении температуры на <math>30^\circ C</math> скорость реакции возрастет в _____ раз(а).</p>	27	Открытый на дополнение	3	2	2
25	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Допишите формулу <math>\Delta H = \Delta U + \underline{\hspace{2cm}}</math></p>	$p\Delta V$	Открытый на дополнение	2	2	1

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						
26	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Число степеней свободы в системе, состоящей из раствора NaCl равно_____	2	Открытый на дополнение	2	2	4
27	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Вставьте пропущенное слово: «Энергия не возникает из ничего и не исчезает, она может только переходить из одной формы в другую в _____ количествах»	Эквивалентных	Открытый на дополнение	1	2	1
28	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Процесс, идущий при постоянном количестве теплоты, называется_____	адиабатический	Открытый на дополнение	1	2	1
29	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  При протекании реакции $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ энтропия _____ (записать как изменится энтропия).	уменьшается	Открытый на дополнение	2	2	1
30	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.  Термодинамическая система – это	Термодинамическая система – это тело или группа тел, находящихся во взаимодействии, мысленно обособленные от окружающей среды и имеющие поверхности раздела.	Открытый с развернутым ответом	3	4	1
31	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  При увеличении давления в 3 раза, скорость химической реакции $O_2 + 2H_2 = 2H_2O$ увеличивается в _____	27 раз	Открытый на дополнение	3	2	2
32	Прочитайте текст задачи и решите ее.  В каком направлении при стандартных условиях возможно протекание реакции $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ , если стандартные энергии Гиббса образования $SO_2(g)$ и $SO_3(g)$ соответственно равны -300 и -370 кДж/моль.	Прямое направление	Открытый на дополнение (задача)	3	2	1

33	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Формула общего давления насыщенного пара над двухкомпонентным идеальным раствором имеет вид (записать формулу).	$P = P_1^0 \cdot N_1 + P_2^0 \cdot N_2$	Открытый на дополнение	3	2	3
34	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Как называется часть общего давления газовой смеси, которая приходится на долю данного газа	Парциальное давление газа	Открытый на дополнение	2	2	3
35	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Математическое выражение какого уравнения записано? $\Delta H_2 = \Delta H_1 + \Delta C_p \cdot (T_2 - T_1)$	уравнение Кирхгоффа	Открытый на дополнение	2	2	1
36	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Величина эбулиоскопической и криоскопической постоянных определяется свойствами _____	Растворителя	Открытый на дополнение	2	2	3
37	Прочитайте текст задачи и решите ее.  При 300 К осмотическое давление 200 мл раствора, содержащего 7,2 г глюкозы равно _____ Ответ выразите в Па и округлите до десятых после запятой.	$2,5 \cdot 10^5$ Па	Открытый на дополнение (задача)	4	2	3
38	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Растворы, компоненты которых близки по физическим и химическим свойствам и образование которых не сопровождается объёмными и тепловыми эффектами, называются...	Идеальными	Открытый на дополнение	1	2	3
39	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  При максимальном или минимальном значении энергии активации химическая реакция протекает медленнее	максимальном	Открытый на дополнение	2	2	2
40	Прочитайте текст задачи и решите ее.  Установить значение $\Delta G^\circ$ реакции, учитывая, что величина $\Delta H^\circ = 54$ кДж/моль, а $\Delta S^\circ = 25$ Дж/моль·К. Ответ выразить в кДж/моль и округлить до целых.	47	Открытый на дополнение (задача)	3	2	1

41	Прочитайте текст задачи и решите ее.  Как изменится скорость реакции при повышении температуры на 10° С, если температурный коэффициент реакции $\gamma = 3$ .	Увеличится в 3 раза	Открытый на дополнение (задача)	3	2	2
42	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Закончите определение: «Отношение количества поглощённой телом теплоты к изменению температуры, вызванному этим поглощением, называется _____»	Энтальпия	Открытый на дополнение	1	2	1
43	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Напишите формулу для расчета энергии Гиббса (изобарно-изотермического потенциала).	$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$	Открытый на дополнение	2	2	1
44	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Какой закон термодинамики сформулирован: Энтропия чистых веществ, существующих в виде идеальных кристаллов, при температуре абсолютного нуля равна нулю.	Третий	Открытый на дополнение	2	2	1
45	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Что должно находиться в знаменателе выражения для константы равновесия реакции, идущей при постоянном объеме	произведение концентраций исходных веществ	Открытый на дополнение	3	2	2
46	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Из скольких компонентов состоит система вода + пар + сахара	Из двух	Открытый на дополнение	2	2	4
47	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Выражение для константы равновесия для реакции $3\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{кр}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{кр}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$ запишется как _____ (записать формулу)	$K_{\text{равн.}} = [\text{H}_2\text{O}] / [\text{H}_2]$	Открытый на дополнение	2	2	2
48	Прочитайте текст задачи и решите ее.  При какой температуре замерзает раствор, содержащий 50 г глюкозы $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_6$ в 450 г воды ( $K=1,86$ )? Ответ дайте в Кельвинах и округлите до целых.	272	Открытый на дополнение (задача)	4	2	3

49	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Свойства, которые зависят только от количества частиц в системе, называются _____</p>	Коллигативными	Открытый на дополнение	1	2	3
50	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Понижение температуры кристаллизации раствора по сравнению с чистым растворителем прямо пропорционально _____</p>	Моляльности раствора	Открытый на дополнение	1	2	3

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается не ниже

«удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

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

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

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

**Шкала оценивания:**

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

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

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

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

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине,

может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин

Лабораторные работы и практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.