

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 22.06.2023 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. Заболотный

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.03 «Физическая химия»

**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.

180 / 5

**Форма контроля (промежуточная
аттестация)**

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

О.В. Хабибрахманова,
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

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

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

О.В. Хабибрахманова,
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	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	8
4.3 Содержание практических занятий	9
4.4. Содержание самостоятельной работы	10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	13
9. Методические материалы	14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	16

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Инженерная и технологическая подготовка	ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4.3 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	Основы технического регулирования и управления качеством	Материальные и тепловые расчеты; Моделирование химико-технологических процессов; Общая химическая технология; 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
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	56	56
Лабораторные работы	16	16
Лекции	24	24
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	88	88
подготовка к лабораторным работам	12	12
подготовка к практическим занятиям	12	12
подготовка к экзамену	12	12
составление конспектов	52	52
Контроль	36	36
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основы химической термодинамики	8	4	4	20	36
2	Химическая кинетика. Химическое равновесие	6	4	4	20	34

3	Растворы	6	8	4	20	38
4	Фазовые переходы	4	0	4	28	36
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	24	16	16	88	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
3 семестр				
1	Основы химической термодинамики	Введение. Основные понятия физической химии	Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики.	2
2	Основы химической термодинамики	Закон Гесса	Закон Гесса. Термохимия. Способы расчета теплового эффекта химической реакции.	2
3	Основы химической термодинамики	Теплоемкость	Теплоемкость. Зависимость теплового эффекта химических реакций от температуры.	2
4	Основы химической термодинамики	Первый закон термодинамики	Эквивалентность теплоты и работы. Первый закон термодинамики.	2
5	Химическая кинетика. Химическое равновесие	Основные понятия и определения химической кинетики	Скорость химической реакции. Фундаментальное уравнение Гиббса. Термодинамические потенциалы как критерии равновесия	2
6	Химическая кинетика. Химическое равновесие	Энергия Гиббса	Энергия Гиббса (G). Самопроизвольное протекание изобарно-изотермического процесса. Энергия Гиббса и направление протекания реакции. Изменение энергии Гиббса в химических реакциях	2
7	Химическая кинетика. Химическое равновесие	Энергия Гельмгольца	Энергия Гельмгольца (A). Изохорноизотермический потенциал (свободная энергия Гельмгольца). Переход от одних термодинамических потенциалов к другим. Формулы Гиббса — Гельмгольца. Вычисление изменения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в различных процессах.	2
8	Растворы	Понятие о химическом равновесии	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	2

9	Растворы	Принцип Ле-Шаталье	Принцип Ле-Шаталье. Влияние давления на смещение химического равновесия. Влияние температуры на равновесие химической реакции. Влияние посторонней примеси на химическое равновесие. Химическое равновесие в случае реакций термической диссоциации. Расчеты констант равновесия химических реакций.	2
10	Растворы	Термодинамическая теория растворов	Термодинамическая теория растворов неэлектролитов. Способы выражения состава растворов. Парциальные молярные величины и их значение в термодинамике растворов. Термодинамическая классификация растворов. Зависимость равновесных свойств от состава раствора.	2
11	Фазовые переходы	Правило фаз	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	2
12	Фазовые переходы	Фазовые диаграммы	Фазовая диаграмма двухкомпонентной системы с эвтектикой. Фазовая диаграмма двухкомпонентной системы с конгруэнтно плавящимся химическим соединением	2
Итого за семестр:				24
Итого:				24

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
3 семестр				
1	Основы химической термодинамики	Определение энтальпии реакции нейтрализации	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Основные законы термохимии	2
2	Основы химической термодинамики	Определение энтальпии реакции нейтрализации	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Основные законы термохимии	2
3	Химическая кинетика. Химическое равновесие	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ	2

4	Химическая кинетика. Химическое равновесие	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ	2
5	Растворы	Электропроводность растворов электролитов	Электропроводность растворов. Скорость движения ионов. Закон Кольрауша	2
6	Растворы	Электропроводность растворов электролитов	Электропроводность растворов. Скорость движения ионов. Закон Кольрауша	2
7	Растворы	Криометрия	Криометрический метод определения параметров растворов неэлектролитов и электролитов	2
8	Растворы	Криометрия	Криометрический метод определения параметров растворов неэлектролитов и электролитов	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

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
3 семестр				
1	Основы химической термодинамики	Законы термодинамики	Первый и второй законы термодинамики. Решение задач	2
2	Основы химической термодинамики	Законы термодинамики	Первый и второй законы термодинамики. Решение задач	2
3	Химическая кинетика. Химическое равновесие	Расчеты констант равновесия химических реакций	Константы равновесия химических реакций. Химическое равновесие, условия его смещения. Влияние изменения концентраций реагирующих веществ.	2
4	Химическая кинетика. Химическое равновесие	Расчеты констант равновесия химических реакций	Константы равновесия химических реакций. Химическое равновесие, условия его смещения. Влияние изменения концентраций реагирующих веществ.	2
5	Растворы	Способы выражения концентраций растворов. Парциальные молярные величины	Термодинамическая теория растворов неэлектролитов. Способы выражения состава растворов. Парциальные молярные величины и их значение в термодинамике растворов	2

6	Растворы	Способы выражения концентраций растворов. Парциальные молярные величины	Термодинамическая теория растворов неэлектролитов. Способы выражения состава растворов. Парциальные молярные величины и их значение в термодинамике растворов	2
7	Фазовые переходы	Фазовый переход (фазовое превращение)	Агрегатные состояния веществ. Фазовые переходы. Плавление вещества. Кристаллизация вещества. Парообразование. Испарение. Кипение. Конденсация вещества. Сублимация	2
8	Фазовые переходы	Фазовый переход (фазовое превращение)	Агрегатные состояния веществ. Фазовые переходы. Плавление вещества. Кристаллизация вещества. Парообразование. Испарение. Кипение. Конденсация вещества. Сублимация	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
3 семестр			
Основы химической термодинамики	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. Подготовка к экзамену по вопросам раздела	12
Основы химической термодинамики	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4
Основы химической термодинамики	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	4
Химическая кинетика. Химическое равновесие	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Основные формулировки второго закона термодинамики. Фазовые переходы. Изотермическое расширение идеальных газов. Изотермическое смешение идеальных газов. Абсолютные энтропии веществ. Постулат Планка. Подготовка к экзамену по вопросам раздела	12

Химическая кинетика. Химическое равновесие	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4
Химическая кинетика. Химическое равновесие	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	4
Растворы	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Обратимые, необратимые и самопроизвольные процессы. Термодинамические потенциалы и характеристические функции. Свободная энергия при постоянном давлении. Энергия Гиббса. Условия протекания самопроизвольных процессов. Свободная энергия газов. Подготовка к экзамену по вопросам раздела	16
Растворы	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	4
Фазовые переходы	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Классификация по роду перехода. Правило фаз Гиббса. Фазовые диаграммы. Теоретические подходы к описанию фазовых переходов. Подготовка к экзамену по вопросам раздела	20
Фазовые переходы	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения лабораторной работы, оформление отчета	4
Фазовые переходы	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4
Итого за семестр:			88
Итого:			88

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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2694	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 123438	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83321	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3327	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 52335	Электронный ресурс
6	Теоретические и практические основы физической химии: учебное пособие / Макаров А.Г., Сагида М.О., Раздобреев Д.А., Профобразование: 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 92175	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5328	Электронный ресурс
8	Физическая химия : практикум / Ю. В. Рублинецкая [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2018.- 200 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3593	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» (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	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
3	Химия. Образовательный сайт	http://hemi.wallst.ru/	Ресурсы открытого доступа
4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
6	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	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

Для лабораторных занятий используются лаборатория № 6 «Лаборатория аналитической, физической и коллоидной химии», 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 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 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 отчетности 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»**

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.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

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

ОПК-5.1 Проводит исследования и испытания сырья, готовой продукции по заданным методикам	Знать 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
	Уметь обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
Химическая кинетика. Химическое равновесие				
ОПК-4.3 Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	Знать 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
	Уметь обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-5.1 Проводит исследования и испытания сырья, готовой продукции по заданным методикам	Знать 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
	Уметь обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
Растворы				
ОПК-4.3 Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	Знать 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
	Уметь обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Тестовые задания	Нет	Да
	Владеть навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм	Тестовые задания	Нет	Да

ОПК-5.1 Проводит исследования и испытания сырья, готовой продукции по заданным методикам	Знать 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
	Уметь обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Тестовые задания	Нет	Да
	Владеть навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм	Тестовые задания	Нет	Да
Фазовые переходы				
ОПК-4.3 Способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	Знать 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
	Уметь обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Тестовые задания	Нет	Да
	Владеть навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм	Тестовые задания	Нет	Да
ОПК-5.1 Проводит исследования и испытания сырья, готовой продукции по заданным методикам	Знать 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
	Уметь обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом	Тестовые задания	Нет	Да
	Владеть навыками осуществления изменений параметров технологического процесса при изменении свойств сырья от установленных норм	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)

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	
Раздел 1. Химическая термодинамика	10	2			14	2			28
Раздел 2. Химическая кинетика. Химическое равновесие					8				8
Раздел 3. Растворы					8	1			9
Раздел 4. Фазовые переходы	3				2				5

Количество заданий в комплекте оценочных материалов

<u>Код компетенции</u>	<u>Наименование компетенции</u>	<u>Количество заданий</u>
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	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 предоставляется предложение или фрагмент текста, в котором пропущено одно или несколько слов или фраз. Задача состоит в том, чтобы заполнить пропуски, восстановив тем самым исходный смысл предложения.	2 балла засчитывается, если студент вписал правильный ответ в соответствии с ключом. 1 балл может быть засчитан за близкий к правильному ответ, если он демонстрирует частичное понимание.
Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Максимальный балл - 4. Студент может получить 4 балла за полный и правильный ответ, логично изложенный и с корректной терминологией, или меньше за неполные или неточно сформулированные ответы. Полнота (1 балл), Правильность (1 балл), Логичность (1 балл), Терминология (1 балл).
Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	За правильный выбор ответа начисляется 1 балл. За качественное обоснование - еще 2-3 балла. Критерии оценивания обоснования должны быть четко определены (например, логичность, полнота, использование фактов). Неправильный выбор ответа - 0 баллов, даже если обоснование частично верное.
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа и обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно	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).

указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	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	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Укажите правильное математическое выражение первого закона термодинамики для изохорных процессов: а) $Q = A$; б) $Q = \Delta H$; в) $Q = \Delta U$; г) $A = -\Delta U$.	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
2	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. К интенсивным параметрам относится: а) объем; б) внутренняя энергия; в) температура; г) энтальпия	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
3	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Термодинамическая функция называется функцией состояния, если её изменение а) определяется только начальным состоянием б) определяется только начальными и конечными состояниями в) зависит от пути процесса г) определяется только конечным	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
4	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Критерием вероятного протекания самопроизвольного процесса при $V, T = \text{const}$ является: а) $\Delta G < 0$ б) $\Delta A < 0$ в) $\Delta H < 0$ г) $\Delta F < 0$	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1

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

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

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

18	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Критерием вероятного протекания самопроизвольного процесса при $V, T = \text{const}$ является _____ Записать математическое выражение.	$\Delta F < 0$	Открытый на дополнение	2	2	1
19	Прочитайте текст задачи и решите ее. Определите направление протекания реакции $A(r) + B(r) = D(r)$, если для этой реакции $\Delta H^0 = 0$, $\Delta S^0 = +150$ Дж/моль·К:	Прямое направление	Открытый на дополнение (задача)	3	2	1
20	Прочитайте текст задачи и решите ее. Рассчитайте, как изменяется скорость прямой реакции $CO(r) + Cl_2(r) = COCl_2(r)$ при увеличении давления в 5 раз	Увеличивается в 25 раз	Открытый на дополнение (задача)	3	2	2
21	Прочитайте текст задачи и решите ее. Как изменяется скорость реакции при повышении температуры на $20^\circ C$ (температурный коэффициент скорости реакции равен 3)?	Увеличивается в 9 раз	Открытый на дополнение (задача)	3	2	2
22	Прочитайте текст задачи и решите ее. Учитывая, что для реакции величина $\Delta H^0 = -54$ кДж/моль, а $\Delta S^0 = 64$ Дж/моль·К, установить значение ΔG^0 реакции (кДж/моль). Ответ выразите с точностью до целых.	73	Открытый на дополнение (задача)	3	2	1
23	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Дайте определение понятия «экстракция».	Экстракция - процесс извлечения растворенного вещества из раствора с помощью другого растворителя.	Открытый с развернутым ответом	3	4	3
24	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Если температурный коэффициент реакции $\gamma = 3$, то при повышении температуры на $30^\circ C$ скорость реакции возрастет в _____ раз(а).	27	Открытый на дополнение	3	2	2
25	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Допишите формулу $\Delta H = \Delta U + \underline{\hspace{2cm}}$	$p\Delta V$	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 $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$ 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 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ 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 $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$, если стандартные энергии Гиббса образования $\text{SO}_2(\text{г})$ и $\text{SO}_3(\text{г})$ 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 Кирхгофа	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 ΔG° 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	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Свойства, которые зависят только от количества частиц в системе, называются _____	Коллигативными	Открытый на дополнение	1	2	3
50	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Понижение температуры кристаллизации раствора по сравнению с чистым растворителем прямо пропорционально _____	Моляльности раствора	Открытый на дополнение	1	2	3

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