

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 06.10.2026 20:38:33
Уникальный идентификатор:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет аграрных технологий

Кафедра Химии и физико-химических методов исследования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л.И. Задорожная
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
по направлению подготовки

по профилю подготовки (специализации)
квалификация (степень) выпускника
форма обучения
год начала подготовки

Б1.О.15 Физическая и коллоидная химия
19.03.04 Технология продукции и организация
общественного питания
Технология продуктов общественного питания
бакалавр
Очная, Заочная,
2026

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры химии и
физико-химических методов
исследования, доц., канд. хим.
наук

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
29.06.2026

(подпись)

Голованова Татьяна
Николаевна

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Химии и физико-химических методов исследования
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
15.07.2026

Подписано простой ЭП
15.07.2026
(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)

16.09.2026

Подписано простой ЭП
16.09.2026
(подпись)

Хатко Зурет Нурбиевна

(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

15.07.2026

Подписано простой ЭП
15.07.2026
(подпись)

И. Б. Берберьян

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля) Цель: формирование у обучающихся основ химической технологии как научной базы химического производства, знаний классификации технологических процессов; формирование у обучающихся умений применять полученные знания по химии, гидравлике, термодинамике при расчете химических технологических процессов, выбирать экономически выгодные и экологически безопасные технологические модели химического производства. Задачи дисциплины: - овладение основами общей химической технологии, установление связи теоретического материала с практикой, будущей профессиональной деятельностью, усвоение методов исследования в общей химической технологии, получения органических веществ; - раскрыть значение и роль общей химической технологии в решении нефтехимических проблем; - развивать умения переноса знаний по общей химической технологии в промышленные условия; - развивать профессиональные умения (составление и анализ технологических схем, умений конструирования, моделирования химико-технологических процессов получения органических веществ, совершенствовать умения (анализ, сравнение, визуальное представление химии и технологии органических веществ), развивать научно-технический кругозор студента



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

1. Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» включена в блок обязательных дисциплин, направленных на подготовку студента по специальности технология продуктов общественного питания.



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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-2.1	Использует основные законы и методы исследований естественных наук для решения стандартных задач в сфере общественного питания.
ОПК-2.2	Демонстрирует знание основных законов и методов исследований естественных наук, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания.
ОПК-2.3	Применяет основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач в сфере общественного питания



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий					Итого часов	з.е.
		Эк	Контр	Лек	Лаб	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3	1	1	17	17	0.35	35.65	38	108	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий					Итого часов	з.е.
		Эк	Контр	Лек	Лаб	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3	1	1	4	6	0.35	8.65	89	108	



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1. Раздел 1. Введение. Предмет и содержание физической химии. Основные разделы. История развития физической химии. Методы физической химии: термодинамический, статистический и квантовомеханический.	1-2	2	2				4	4		
	2. Первый закон термодинамики. Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Теплоты образования, сгорания, агрегатных превращений, растворения, нейтрализации. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа.	3-4	2	2				4	4		
	3. Второй закон термодинамики. Процессы самопроизвольные, обратимые и необратимые. Направленность самопроизвольных процессов в природе. Термодинамическая вероятность. Равновесие как наиболее вероятное состояние системы. Аналитическое выражение и формулировка второго закона термодинамики. Энтропия как мера вероятности. Вычисление изменения энтропии в различных процессах. Термодинамические функции и связь между ними. С	5-6	2	3				4	4		
	4. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакции. Энтальпийный фактор. Зависимость энтальпии от температуры. Закон Кирхгофа	7-8	2	2				4	6		
	5. Химическое равновесие. Константа равновесия и способы ее выражения. Термодинамический вывод закона действия масс. Расчет состава равновесной смеси и выхода продукта. Химические реакции в гетерогенных системах.	9-10	2	2				4	4		

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Константа равновесия гетерогенной реакции. Давление диссоциации. Уравнение изотермы химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изохоры и изобары реакции.										
	6. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Вычисление абсолютных значений энтропии. Расчет равновесий по таблицам стандартных значений термодинамических функций	11-12	2	2				6	4		
	7. Теория растворов. Растворы неэлектролитов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Идеальные растворы. Разбавленные растворы. Законы разбавленных растворов. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Растворимость газов в металлах. Закон Рауля.	13-15	2	2				6	6		
	8. Теория растворов. Равновесие между раствором и паром растворителя. Закон Рауля, закон Генри, следствия. Выражения концентраций растворов	16-17	3	2			0.35	3.65	6		
	ИТОГО:		17	17			0.35	35.65	38		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	1. Раздел 1. Введение. Предмет и содержание физической химии. Основные разделы. История развития физической химии. Методы физической химии: термодинамический, статистический и квантовомеханический.	1						8	
	2. Первый закон термодинамики. Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Теплоты образования, сгорания, агрегатных превращений, растворения, нейтрализации. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа.		2				2	8	
	3. Второй закон термодинамики. Процессы самопроизвольные, обратимые и необратимые.	1					2	8	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	Направленность самопроизвольных процессов в природе. Термодинамическая вероятность. Равновесие как наиболее вероятное состояние системы. Аналитическое выражение и формулировка второго закона термодинамики. Энтропия как мера вероятности. Вычисление изменения энтропии в различных процессах. Термодинамические функции и связь между ними. С								
	4. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакции. Энтальпийный фактор. Зависимость энтальпии от температуры. Закон Кирхгофа		1					16	
	5. Химическое равновесие. Константа равновесия и способы ее выражения. Термодинамический вывод закона действия масс. Расчет состава равновесной смеси и выхода продукта. Химические реакции в гетерогенных системах. Константа равновесия гетерогенной реакции. Давление диссоциации. Уравнение изотермы химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изохоры и изобары реакции.	1						8	
	6. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Вычисление абсолютных значений энтропии. Расчет равновесий по таблицам стандартных значений термодинамических функций		1					10	
	7. Теория растворов. Растворы неэлектролитов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Идеальные растворы. Разбавленные растворы. Законы разбавленных растворов. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Растворимость газов в металлах. Закон Рауля.		2				2	16	
	8. Теория растворов. Равновесие между раствором и паром растворителя. Закон Рауля, закон Генри, следствия. Выражения концентраций растворов	1				0.35	2.65	15	
	ИТОГО:	4	6			0.35	8.65	89	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Физическая и коллоидная химия», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1. Раздел 1. Введение. Предмет и содержание физической химии. Основные разделы. История развития физической химии. Методы физической химии: термодинамический, статистический и квантовомеханический.	2	1		Предмет и содержание физической химии. Основные разделы	ОПК-2.1;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в сфере общественного питания. Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач в сфере общественного питания.	, Лекция-беседа
	2. Первый закон термодинамики. Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Теплоты образования, сгорания, агрегатных превращений, растворения, нейтрализации. Зависимость теплового	2			Первый закон термодинамики. Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса.	ОПК-2.2;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в сфере общественного питания. Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач в сфере общественного питания.	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа.							
	3. Второй закон термодинамики. Процессы самопроизвольные, обратимые и необратимые. Направленность самопроизвольных процессов в природе. Термодинамическая вероятность. Равновесие как наиболее вероятное состояние системы. Аналитическое выражение и формулировка второго закона термодинамики. Энтропия как мера вероятности. Вычисление изменения энтропии в различных процессах. Термодинамические функции и связь между ними. С	3	1		Второй закон термодинамики. Процессы самопроизвольные, обратимые и необратимые. Направленность самопроизвольных процессов в природе.	ОПК-2.1;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в сфере общественного питания Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач в сфере общественного питания.	, Дискуссия
	4. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакции. Энтальпийный фактор. Зависимость энтальпии от температуры. Закон Кирхгофа	2			Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакции. Энтальпийный фактор.	ОПК-2.1;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в сфере общественного питания Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач в сфере общественного питания.	, Типовые задания
	5. Химическое равновесие. Константа равновесия и способы ее выражения.	2	1		Расчет состава равновесной смеси и выхода продукта. Химические реакции в	ОПК-2.3; ОПК-2.2;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в	, Проблемное обучение

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Термодинамический вывод закона действия масс. Расчет состава равновесной смеси и выхода продукта. Химические реакции в гетерогенных системах. Константа равновесия гетерогенной реакции. Давление диссоциации. Уравнение изотермы химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изохоры и изобары реакции.				гетерогенных системах. Константа равновесия гетерогенной реакции.		сфере общественного питания. Уметь:применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть:основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач в сфере общественного питания.	
	6. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Вычисление абсолютных значений энтропии. Расчет равновесий по таблицам стандартных значений термодинамических функций	2			Постулат Планка. Вычисление абсолютных значений энтропии	ОПК-2.2;	Знать:основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в сфере общественного питания. Уметь:применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть:основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач в сфере общественного питания.	, Лекция-беседа
	7. Теория растворов.Растворы неэлектролитов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Идеальные растворы. Разбавленные растворы. Законы разбавленных растворов. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Растворимость газов в металлах. Закон	2			Разбавленные растворы. Законы разбавленных растворов	ОПК-2.1;	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в сфере общественного питания Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть:основными	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Рауля.						законами и методами исследований естественных наук для решения задач в сфере общественного питания.	
	8. Теория растворов. Равновесие между раствором и паром растворителя. Закон Рауля, закон Генри, следствия. Выражения концентраций растворов	2	1		Равновесие между раствором и паром растворителя. Закон Рауля, закон Генри, следствия. Выражения концентраций растворов	ОПК-2.2;	Знать:основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в сфере общественного питания. Уметь:применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания. Владеть:основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач в сфере общественного питания.	, Лекция-беседа
	ИТОГО:	17	4					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование симуляционных занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	1. Раздел 1. Введение. Предмет и содержание физической химии. Основные разделы. История развития физической химии. Методы физической химии: термодинамический, статистический и квантовомеханический.	Методы физической химии: термодинамический, статистический и квантовомеханический.	2		
	2. Первый закон термодинамики. Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Теплоты образования, сгорания, агрегатных превращений, растворения, нейтрализации. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа.	Зависимость теплоемкости от температуры.	2	2	
	3. Второй закон термодинамики. Процессы самопроизвольные, обратимые и	Энтропия как мера вероятности. Вычисление изменения энтропии в различных процессах. Термодинамические функции и связь между ними. С	3		

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	необратимые. Направленность самопроизвольных процессов в природе. Термодинамическая вероятность. Равновесие как наиболее вероятное состояние системы. Аналитическое выражение и формулировка второго закона термодинамики. Энтропия как мера вероятности. Вычисление изменения энтропии в различных процессах. Термодинамические функции и связь между ними. С				
	4. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакции. Энтальпийный фактор. Зависимость энтальпии от температуры. Закон Кирхгофа	Зависимость энтальпии от температуры.	2	1	
	5. Химическое равновесие. Константа равновесия и способы ее выражения. Термодинамический вывод закона действия масс. Расчет состава равновесной смеси и выхода продукта. Химические реакции в гетерогенных системах. Константа равновесия гетерогенной реакции. Давление диссоциации. Уравнение изотермы химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изохоры и изобары реакции.	авление диссоциации. Уравнение изотермы химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изохоры и изобары реакции.	2		
	6. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Вычисление абсолютных значений энтропии. Расчет равновесий по таблицам стандартных значений термодинамических функций	Расчет равновесий по таблицам стандартных значений термодинамических функций	2	1	
	7. Теория растворов. Растворы неэлектролитов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Идеальные растворы. Разбавленные растворы. Законы разбавленных растворов. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Растворимость газов в металлах. Закон Рауля.	Закон Генри. Растворимость газов в металлах. Закон Рауля.	2	2	
	8. Теория растворов. Равновесие между раствором и паром растворителя. Закон Рауля, закон Генри, следствия. Выражения концентраций растворов	Закон Рауля, закон Генри, следствия. Выражения концентраций растворов	2		
	ИТОГО:		17	6	

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	1. Раздел 1. Введение. Предмет и содержание физической химии. Основные разделы. История развития физической химии. Методы физической химии: термодинамический, статистический и квантовомеханический.	Методы физической химии: термодинамический, статистический и квантовомеханический.		4	8	
	2. Первый закон термодинамики. Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Теплоты образования, сгорания, агрегатных превращений, растворения, нейтрализации. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа.	еплоты образования, сгорания, агрегатных превращений, растворения, нейтрализации. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа.		4	16	
	3. Второй закон термодинамики. Процессы самопроизвольные, обратимые и необратимые. Направленность самопроизвольных процессов в природе. Термодинамическая вероятность. Равновесие как наиболее вероятное состояние системы. Аналитическое выражение и формулировка второго закона термодинамики. Энтропия как мера вероятности. Вычисление изменения энтропии в различных процессах. Термодинамические функции и связь между ними. С	Энтропия как мера вероятности. Вычисление изменения энтропии в различных процессах. Термодинамические функции и связь между ними. С		4	16	
	4. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакции. Энтальпийный фактор. Зависимость энтальпии от температуры. Закон Кирхгофа	Закон Кирхгофа		4	10	
	5. Химическое равновесие. Константа равновесия и способы ее выражения. Термодинамический вывод закона действия масс. Расчет состава равновесной смеси и выхода продукта. Химические реакции в	Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изохоры и изобары реакции.		8	10	

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	гетерогенных системах. Константа равновесия гетерогенной реакции. Давление диссоциации. Уравнение изотермы химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изохоры и изобары реакции.					
	6. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Вычисление абсолютных значений энтропии. Расчет равновесий по таблицам стандартных значений термодинамических функций	Расчет равновесий по таблицам стандартных значений термодинамических функций		6	10	
	7. Теория растворов. Растворы неэлектролитов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Идеальные растворы. Разбавленные растворы. Законы разбавленных растворов. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Растворимость газов в металлах. Закон Рауля.	Закон Генри. Растворимость газов в металлах. Закон Рауля.		4	8	
	8. Теория растворов. Равновесие между раствором и паром растворителя. Закон Рауля, закон Генри, следствия. Выражения концентраций растворов	Закон Рауля, закон Генри, следствия. Выражения концентраций растворов		4	11	
	ИТОГО:			38	89	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	10.2026 Майкоп, МГТУ, ауд. 325	электролиз солей	лекция-беседа	Голованова Т.Н.	ОПК-2.1;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Учебно-методическое пособие для студентов фармацевтического факультета. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).	http://lib.mkgstu.ru:8002/utills/libdata.php?id=2100059314&DOK=0C6D6C&BASE=0007AA
541.64(07) М 54 Методические указания к выполнению лабораторных работ по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : для студентов аграрных специальностей / М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Майкоп. гос. технол. ун-т", Каф. физической химии и физики ; [сост. Голованова Т.Н.]. - Майкоп : МГТУ, 2011. - 28 с. - Библиогр. в тексте	http://lib.mkgstu.ru:8002/utills/libdata.php?id=1000053057

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия : учебник / А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 752 с. - ISBN 978-5-9704-4660-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446607.html	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446607.html
Физическая и коллоидная химия. Задачник : учебное пособие для вузов / А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин ; под ред. А. П. Беляева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 288 с. - ISBN 978-5-9704-7460-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474600.html	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474600.html

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ОПК-2.1 Использует основные законы и методы исследований естественных наук для решения стандартных задач в сфере общественного питания.			
1	1		Неорганическая и аналитическая химия
2	2		Органическая химия
3	3		Физическая и коллоидная химия
1	2		Начертательная геометрия и техническая графика
1	2		Физиология питания
3	3		Биохимия
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4	4		Генетика и генетические технологии в промышленной биотехнологии
ОПК-2.2 Демонстрирует знание основных законов и методов исследований естественных наук, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания.			
1	1		Неорганическая и аналитическая химия
2	2		Органическая химия
3	3		Физическая и коллоидная химия
1	2		Начертательная геометрия и техническая графика
1	2		Физиология питания
3	3		Биохимия
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4	4		Генетика и генетические технологии в промышленной биотехнологии
ОПК-2.3 Применяет основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач в сфере общественного питания			
1	1		Неорганическая и аналитическая химия
2	2		Органическая химия
3	3		Физическая и коллоидная химия
1	2		Начертательная геометрия и техническая графика
1	2		Физиология питания
3	3		Биохимия
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4	4		Генетика и генетические технологии в промышленной биотехнологии

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК-2.1 Использует основные законы и методы исследований естественных наук для решения стандартных задач в сфере общественного питания.					
Знать: основные законы естествен нонаучных дисциплин для решения стандартных задач в сфере общественного питания.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тестирование
Уметь: применять знания основных законов естественнонаучн ых дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач в сфере общественного питания.	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК-2.2 Демонстрирует знание основных законов и методов исследований естественных наук, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания.					
Знать: основные законы естествен нонаучных дисциплин для решения стандартных задач в сфере общественного питания.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тестирование
Уметь: применять знания основных законов естественнонаучн ых дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач в сфере общественного питания.	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности					
ОПК-2.3 Применяет основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач в сфере общественного питания					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
Знать: основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в сфере общественного питания.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа
Уметь: применять знания основных законов естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере общественного питания.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач в сфере общественного питания.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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

Вариант 1

Идеальный газ – это...

а) газ, где сравнительно небольшие по величине силы межмолекулярного притяжения и отталкивания проявляются в большей или меньшей степени в зависимости от температуры и давления;

б) газ, находящийся в таких условиях, при которых можно пренебречь силами взаимодействия между молекулами.

в) переход твердого вещества в парообразное состояние, минуя жидкое.

г) газ, подчиняющийся уравнению: $(p + a/V^2)(V-b) = RT$

Укажите формулу I закона термодинамики

а) $Q = \Delta U + A$; в);

б) ; г).

Под вязкостью понимают:



- а) работу, которую необходимо затратить для создания 1 м^2 поверхности;
- б) сопротивление, возникающее внутри жидкости, при перемещении одних слоев жидкости, относительно других;
- в) переход вещества из жидкого состояния в газообразное;
- г) количество теплоты, необходимое для испарения 1 кг жидкости в условиях изотермического равновесия с паром.

Сформулируйте правило Вант – Гоффа:

- а) Суммарный тепловой эффект химической реакции не зависит от пути протекания процесса, а зависит от начального и конечного состояния системы;
- б) При повышении температуры на 100С (при $p = \text{const}$) скорость реакции увеличивается в 2 – 4 раза;
- в) Объем данной массы газа при постоянной температуре измеряется обратно-пропорционально давлению, под которым газ находится;
- г) $\Phi + C = K + 2$.

Как называется процесс, протекающий без теплообмена между рабочим телом и окружающей средой?

- а) изотермический; в) адиабатный;
б) изобарический; г) изохорический.

Укажите формулу расчета константы химического равновесия:

- a); в);
- б); г).

Как обозначается изобарно-изотермический потенциал?

- a) A; б) F;
б) G; г) Q.

По какой формуле рассчитывается осмотическое давление?

- a); б);
в); г).

Экстракция – это ...

- а) извлечение растворенного вещества взбалтыванием с другим несмешивающимся растворителем, в котором данное вещество распространяется гораздо лучше;
- б) переход твердого вещества в парообразное состояние, минуя жидкое;



в) способность вещества поглощать теплоту при нагревании;

г) величина обратная вязкости.

Из каких основных частей состоит тепловая машина?

а) теплоотдатчик, теплоприемник; в) теплоотдатчик, рабочее тело, теплоприемник;

б) двигатель; рабочее место; г) теплоприемник.

Как обозначается энтропия?

а) H ;

в) Q ;

б) S ;

г) U .

Выберите правильную формулировку законов Фарадея:

а) Масса вещества, выделяемая на электроде электрическим током, прямо пропорциональна количеству электричества, прошедшему через электролит;

б) Массы различных веществ, выделяемые одним и тем же количеством электричества, прямо пропорциональны их химическим эквивалентам;

в) В равных объемах различных газов при одинаковых температуре и давлении содержится одно и то же число молекул;

г) Изменение внутренней энергии системы равно теплоте, поступающей в систему за вычетом работы, совершенной системой над окружающей средой.

Объем азота под давлением $2,25 \cdot 10^5$ Па равен 125 л. Под каким давлением объем станет 103? Температура газа постоянна.

а) $1,85 \cdot 10^2$ Па;

в) $3,05 \cdot 10^3$ Па;

б) $2,81 \cdot 10^3$ Па;

г) $7,2 \cdot 10^5$ Па.

Нормальные условия для газа (н.у.)?

а) $P = 101325$ Па, $T = 273$ К (0°C); в) $P = 125000$ Па, $T = 340$ К (67°C);

б) $P = 735000$ Па, $T = 313$ К (40°C); г) $P = 750000$ Па, $T = 513$ К (240°C).

Для получения грубодисперсных систем служат....

а) коллоидные мельницы;

в) электродиализатор;

б) шаровые мельницы;

г) ректификационная колонна.

Какой ученый вывел законы электролиза?

а) Рауль;

в) Менделеев;



б) Гиббс; г) Фарадей.

Как заряжен катод?

а) - ; в) $\pm$;

б) + ; г) 0.

Укажите формулу расчета числа степеней свободы:

а) ; в) ;

б) ; г) .

Формулы, используемые при решении задачи: при какой температуре будет замерзать водный раствор этилового спирта концентрацией 0,4 (40%) массовой доли C_2H_5OH :

а) ,; в) ,;

б) ,; г) ,.

Где можно найти значение нормального электродного потенциала при 25°C?

а) рассчитать по формуле; в) найти по таблице;

б) определить опытным путем; г) найти, пользуясь диаграммой.

Вариант 2

1. Перечислите основные газовые законы:

а) Ван-дер-Ваальса, Рауля, I закон Коновалова;

б) Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Авогадро;

в) Гиббса, Менделеева, II закон Коновалова;

г) Правило фаз Гиббса, Дальтона, Фарадея.

2. Что понимают под теплоемкостью?

а) способность веществ поглощать теплоту при нагревании;

б) теплота, выделяющаяся при полном сгорании 1 моля вещества в токе кислорода;

в) количество теплоты, выделившейся или поглотившейся при образовании 1 моля его из простых веществ;

г) зависимость теплового эффекта от температуры.

3. Метод определения поверхностного натяжения:

а) вискозиметрический; в) кондуктометрия;

б) сталогмометрический; г) дисперсионный.



4. Как обозначается энергия активации?

- a) ΔV ; в) Еакт;
б) A; г) M.

5. Общее выражение работы расширения газа против внешнего давления:

- a) ; в) ;
б) ; г) .

6. Сколько фаз образует гомогенная система?

- a) 2; в) 4;
б) 3; г) 1.

7. Как обозначается изохорно-изотермический потенциал (энергия Гельмгольца)?

- a) P; в) F;
б) Q; г) G.

8. Укажите формулу закона распределения:

- a) ; в) ;
б) ; г) .

9. Какой процесс называется обратимым?

- а) процесс, если в результате прямого и следующего за ним обратного процессов в самой системе или в окружающей среде остаются какие-либо неисчезающие изменения;
- б) процесс, который можно реализовать как в прямом, так и в обратном направлениях; при этом не только сама система, но и окружающая среда возвращается точно в первоначальное состояние;
- в) процесс, для осуществления которого требуются затраты работы извне;
- г) процесс, когда $t = \text{const.}$

10. Как обозначается изотонический коэффициент Вант-Гоффа?

- a) R; в) i;
б) q; г) v.

11. Укажите формулу энтропии для любого обратимого термодинамического процесса:

- a) ; в) ;
б) ; г) .

12. Укажите формулу расчета Э.Д.С. гальванического элемента при 25оС:

- а) ; в) ;
- б) ; г) .



a) $9,8 \cdot 10^4$ Па; в) $9,8 \cdot 10^6$ Па;
б) $2,3 \cdot 10^3$ Па; г) $7,1 \cdot 10^9$ Па.

а) закон Рауля; в) закон Фарадея;
б) закон Дальтона; г) закон Гесса.

а) $R = 6,7 \cdot 10^2$ Дж/мольК; в) $R = 8,314 \cdot 10^3$ Дж/мольК;
б) $R = 1,3 \cdot 10^6$ Дж/мольК; г) $R = 8,3 \cdot 10^8$ Дж/мольК.

а) Коновалов; в) Гесс;

б) Ван-дер-Ваальс; г) Семенов.

а) явление, изменения скорости реакции под влиянием введенных в реакционную смесь веществ, которые, участвуя в процессе, к концу реакции не изменяют свой химический состав;

б) переход вещества из жидкого состояния в газообразное;

в) количество теплоты, необходимое для испарения 1 кг жидкости в условиях изотермического равновесия с паром;

г) явление, изменения скорости реакции под влиянием введенных в реакционную смесь веществ, которые, участвуя в процессе, к концу реакции изменяют свой химический состав.

а) суммарный тепловой эффект химической реакции не зависит от пути протекания процесса, а зависит от начального и конечного состояния системы;

б) если на систему, находящуюся в устойчивом равновесии, воздействовать извне, изменяя T , P или C реагирующих веществ, то равновесие смещается в том направлении, при котором эффект произведенного воздействия уменьшается.

в) при повышении температуры на 10°C (при $p = \text{const}$) скорость реакции увеличивается в 2 – 4 раза;

г) массы различных веществ, выделяемые одним и тем же количеством электричества, прямо пропорциональны их химическим эквивалентам.

a) ; B) ;



6) ;

г) .

Как обозначается потенциал металлического электрода?

a) Eme/men+;

В) Γ ;

6) Eo;

г) S.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов.
2. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.
3. Общая характеристика металлов, переходных элементов и неметаллов в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.
4. Основные классы неорганических веществ. Оксиды, классификация, физические и химические свойства.
5. Основные классы неорганических веществ. Кислоты, классификация, физические и химические свойства.
6. Основные классы неорганических веществ. Соли, классификация, физические и химические свойства.
7. Основные классы неорганических веществ. Основания, классификация, физические и химические свойства.
8. Типы химических связей. Ковалентная химическая связь, ее разновидности, механизмы образования, характеристики.
9. Типы химических связей. Ионная связь.
10. Типы химических связей. Металлическая связь.
11. Типы химических связей. Характеристика ковалентной связи по способу перекрывания электронных орбиталей.
12. Типы химических связей. Характеристика ковалентной связи по степени смещенности общих электронных пар.
13. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
14. Закон действующих масс для равновесных гомогенных и гетерогенных систем. Константа скорости химической реакции, ее физический смысл.
15. Факторы, влияющие на константу скорости реакции. Уравнение Аррениуса. Зависимость скорости химической реакции от температуры, правило Вант-Гоффа.





8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия : учебник / А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 752 с. - ISBN 978-5-9704-4660-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446607.html	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446607.html

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : учебник для вузов / под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06719-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585876	https://urait.ru/bcode/585876
Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2. Коллоидная химия : учебник для вузов / под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06720-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/586090	https://urait.ru/bcode/586090

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znaniyum.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znaniyum.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.

<http://znaniyum.com/catalog/> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире.

<https://elibrary.ru/defaultx.asp>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебно-методическое пособие для студентов фармацевтического факультета. Окислительно- восстановительные реакции (ОВР). [ссылка](#)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – . – URL: https://elibrary.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – URL: https://elibrary.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям.
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012 . – URL: http://www.studentlibrary.ru/
ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . – URL: https://urait.ru/ – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Образовательная платформа Юрайт — образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей, доступными 24 часа 7 дней в неделю.



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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория общей и неорганической химии (1-303) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Лабораторный комплекс для электрохимических измерений и гидротехнических исследований «Капелька»	
Лаборатория общей и неорганической химии (1-303) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Лабораторный комплекс для электрохимических измерений и гидротехнических исследований «Капелька»	

