

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 03.07.2023 14:38:16
Универсальный 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.09 Физическая химия
04.03.01 Химия
Химия окружающей среды, химическая экспертиза и
экологическая безопасность
бакалавр
Очная, Очно-заочная
2022

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 Химия

Составитель рабочей программы:

Зав. кафедрой, профессор,
Доцент,
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
14.06.2023
(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Химии и физико-химических методов исследования
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
24.06.2023

Подписано простой ЭП
24.06.2023
(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
24.06.2023

Подписано простой ЭП
24.06.2023
(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна
(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины «Физическая химия» - формирование целостного, систематизированного естественно-научного мировоззрения инженера-технолога; выработка навыков аналитических расчетов, умений привлекать их к решению технологических задач, управлению химическим процессом на основе термодинамических и кинетических закономерностей.

Задачи изучения дисциплины:

1. Ознакомление с теоретическими основами дисциплины.
2. Формирование навыков научно-исследовательской деятельности.
3. Овладение навыками кинетических и термодинамических расчетов.
4. Формирование навыков творческого применения полученных знаний в будущей деятельности.



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

Естественнонаучная дисциплина «Физическая химия» входит в обязательную часть учебного плана направления подготовки бакалавров 04.03.01 «Химия».

Она основывается на знаниях, полученных при изучении общей и неорганической, аналитической, органической химии, глав курсов «Химические реакторы», «Физика», «Математика», «Химия окружающей среды», имеет логические и содержательно-методические связи с дисциплинами «Коллоидная химия», «Электрохимия», «Физические методы исследования», «Кинетика и катализ», «Химия и физика полимеров».



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	Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности
ОПК-2.2	Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик
ОПК-2.3	Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
ОПК-2.4	Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования
ОПК-3.1	Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности
ОПК-3.2	Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности
ОПК-4.1	Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
ОПК-4.2	Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик
ОПК-4.3	Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений
ПКУВ-2.1	Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч. с использованием патентных баз данных)
ПКУВ-2.2	Готовит презентации по теме выполняемого проекта, организует и сопровождает с помощью IT-продуктов и устройств презентацию проекта, в котором принимает участие



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	Лек	Лаб	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 3	Сем. 5		34	34	17	0.35	53.65	5	144	4
Курс 3	Сем. 6		34	51	17	0.35	35.65	6	144	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий						Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Лаб	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 3	Сем. 5		8	10	6	0.35	35.65	84	144	4
Курс 3	Сем. 6		8	10	6	0.35	35.65	84	144	4



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
5	Химическая термодинамика: 1.1. Термодинамическая теория газов 1.2. Основные законы химической термодинамики	1-8	18	16	8				2		Тестирование, коллоквиум «Основные понятия термодинамики»
5	Химическая кинетика и катализ: 2.1. Формальная кинетика 2.2. Катализ 2.3. Химическое равновесие	9-16	16	18	9				3		Проверка домашних заданий
5	Промежуточная аттестация: экзамен	17					0,35	53,65			экзамен в устной форме
6	Растворы электролитов	1-10	20	34	9				3		Блиц-опрос
6	Основные законы электрохимии	11-16	14	17	8				3		Изучение тем с помощью рекомендованных источников
6	Промежуточная аттестация: экзамен	17					0,35	35,65			
	ИТОГО:		68	85	34		0.7	89.3	11		

5.3. Структура дисциплины для очно-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
5	Химическая термодинамика: 1.1. Термодинамическая теория газов 1.2. Основные законы химической термодинамики	4	4	4				42	
5	Химическая кинетика и катализ: 2.1. Формальная кинетика 2.2. Катализ 2.3. Химическое равновесие	4	6	2				42	
5	Промежуточная аттестация: экзамен					0,35	35,65		
6	Растворы электролитов	4	6	4				42	
6	Основные законы электрохимии	4	4	2				42	
6	Промежуточная аттестация: экзамен					0,35	35,65		
	ИТОГО:	16	20	12		0.7	71.3	168	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Физическая 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
							Знать: термодинамические понятия и законы Уметь: проводить химический эксперимент в установленном стандартом объеме и анализировать полученные результаты, определять необходимость проведения дополнительных исследований Владеть: навыками расчета по термодинамическим уравнениям и термодинамическим законам	
	Химическая термодинамика: 1.1. Термодинамическая теория газов 1.2. Основные законы химической термодинамики	18		4	Предмет и задачи курса физической и коллоидной химии. Роль дисциплины в процессе формирования естественно-научного мировоззрения и профессиональных навыков. Этапы развития физической и коллоидной химии, роль отечественных ученых в развитии этих отраслей химической науки. Вклад М.В. Ломоносова, Д.И. Менделеева, Г.И. Гесса, Н.Н. Семенова в теорию и практику физико-химических процессов. Основы химической термодинамики. Система. Обмен энергией и веществом между	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: общие принципы систематизации и представления информации, особенности представления данных химического эксперимента Уметь: проводить статистическую обработку результатов химического анализа с целью вычисления случайной погрешности измерения Владеть: навыками анализа, систематизации и обобщения результатов профессиональной деятельности	, 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
					<p>системой и внешней средой.</p> <p>Термодинамические функции. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия. Теплота. Работа. Циклические процессы. Цикл Кребса (для самостоятельного изучения). I начало термодинамики. Использование I начала термодинамики для расчета реальных производственных задач (самостоятельная работа: домашнее задание).</p> <p>Термодинамические свойства газов и газовых смесей. Тепловой эффект. Закон Гесса. Следствие закона Гесса. Закон Лавуазье-Лапласа. Теплота образования веществ. Расчет тепловых эффектов. Закон Кирхгофа: вывод и анализ.</p> <p>Термодинамические потенциалы. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Направление протекания реакций и знак термодинамического потенциала. Химический потенциал. Химическая переменная. Общие условия равновесия систем. Энтропия. Физический и математический смысл энтропии. Статистический характер энтропии. Второе начало термодинамики. Значение второго начала термодинамики.</p>			

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
	Химическая кинетика и катализ: 2.1. Формальная кинетика 2.2. Катализ 2.3. Химическое равновесие	16		4	Основное кинетическое уравнение. Влияние концентрации вещества на скорость реакции. Константа скорости. Порядок реакции. Молекулярность. Параллельные и последовательные реакции Математическое описание кинетики сложных реакций. Модели открытых систем (для самостоятельного изучения). Теории химической кинетики. Кинетика сложных гомогенных, фотохимических, цепных и гетерогенных реакций. Определение и значение катализа в современной химической технологии. Катализ гомогенный. Адсорбция и гетерогенный катализ. Ферментативный катализ. Теории каталитических процессов. Ингибиторы процессов. Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция на поверхности раздела. Изотерма адсорбции. Уравнения Фрейндлиха, Лэнгмюра, БЭТ. Уравнение Гиббса. Смачивание и капиллярные явления. Адсорбция на гладких поверхностях, пористых адсорбентах, капиллярная конденсация. Адгезия и смачивание. Поверхностно-активные вещества. Определение, механизмы образования и	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: основные кинетические характеристики химических процессов и их значение в современных производствах и природных объектах Уметь: проводить анализ возможного механизма процесса и влияния кинетических параметров на его оптимальное проведение и достижение равновесия Владеть: навыками лабораторных и полевых испытаний, презентации проекта	, 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
					модели строения двойного электрического слоя. Химическое равновесие в гомогенных системах.			
	Промежуточная аттестация: экзамен						Знать: Уметь: Владеть:	Экзамен в устной форме
	Растворы электролитов	20		4	<p>Определение и способы выражения концентрации. Растворимость. Зависимость растворимости сахаров от температуры. Растворимость газов в жидкостях, жидкостей в жидкостях (закон распределения), твердых веществ в жидкостях. Ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные растворы Термодинамические свойства растворов. . Теория химического сродства (для самостоятельного изучения). Давление насыщенного пара. Закон Рауля. Следствия. Криоскопия и эбуллиоскопия. Отклонения от закона Рауля. Примеры систем. Диаграммы (p, состав) и (T, состав). Законы Коновалова. Принципы дробной перегонки (примеры). Осмотическое давление. Закон Вант – Гоффа. Роль осмоса в природе и технике. Растворы электролитов. Отклонение свойств растворов электролитов от законов Рауля и Вант - Гоффа. Равновесия в растворах электролитов.</p>	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: характеристики дисперсных систем и их значение в современных производствах и природных объектах Уметь: проводить анализ сред и возможного механизма процесса Владеть: навыками лабораторных и полевых испытаний, презентации проекта	, 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
					ТЭД. Изотонический коэффициент, степень диссоциации, константа диссоциации. Закон Оствальда. Теории кислот и оснований. Особенности водных растворов. Теория Дебая и Хюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора. Количественное определение кислотности водных растворов. Понятие рН и рК. Расчет рН. Влияние рН буферных систем. Буферная емкость. Биологическое значение буферных систем (для самостоятельного изучения).			
	Основные законы электрохимии	14		4	Электропроводность. Уравнение Онзагера. Эквивалентная электропроводность при бесконечном разбавлении. Подвижность ионов. Закон Кольрауша. Электрофоретический и релаксационный эффекты. Влияние ионной атмосферы на подвижность ионов. Применение электропроводности для определения влажности продукции сельскохозяйственных производств. Кондуктометрическое титрование (для самостоятельного изучения). Электрод. Электродвижущая сила. Измерение ЭДС цепи.		знать: о механизме возникновения электродвижущей силы; об электрокинетических явлениях на поверхности уметь: проводить расчет потенциала электрода владеть: методами потенциометрического титрования, кулонометрии.	, Слайд-лекция
	Промежуточная аттестация: экзамен						Знать: Уметь: Владеть:	Экзамен в устной форме

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
	ИТОГО:	68		16				

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
5	Химическая термодинамика: 1.1. Термодинамическая теория газов 1.2. Основные законы химической термодинамики	Агрегатные состояния вещества	2		
5	Химическая кинетика и катализ: 2.1. Формальная кинетика 2.2. Катализ 2.3. Химическое равновесие	Количество вещества	4		4
5	Раздел 1.Химическая термодинамика1.2. Основные законы химической термодинамики	Первое начало термодинамики	4		
5	Раздел 2.Химическая кинетика и катализТема 2.1.Формальная кинетика	Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции	4		
5	Раздел 2.Химическая кинетика и катализТема 2.3. Химическое равновесие	Химическое равновесие и его сдвиг	3		2
6	Дисперсные системы в природе и технике.Тема 3.1. Растворы. Определение, свойства растворов.	Растворы. Способы получения, свойства.	6		2
6	Раздел 3. Дисперсные системы в природе и технике.Тема 3.2. Растворы электролитов	Растворы электролитов	6		
6	Раздел 4. Основные законы электрохимии.4.1. Теория Фарадея.	Электрохимические процессы	5		4
ИТОГО:			34		12

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
5	Раздел 1.Химическая термодинамика1.1. Термодинамическая теория газов	Агрегатные состояния вещества	6		4
5	Раздел 1.Химическая термодинамика1.1. Термодинамическая теория газов	Калориметрическое определение удельной теплоты растворения соли	6		4
5	Раздел 1.Химическая термодинамика1.2. Основные законы химической термодинамики	Определение константы скорости химической реакции	4		
5	Раздел 2. Химическая кинетика и катализ Тема 2.1. Формальная кинетика	Определение константы скорости химической реакции	6		
5	Раздел 2.Химическая кинетика и катализТема 2.1.Формальная кинетика	Определение порядка реакции методом начальных концентраций	6		
5	Раздел 2.Химическая кинетика и катализТема 2.3. Химическое равновесие	Химическое равновесие и его сдвиг	6		2
6	Раздел 3. Дисперсные системы в природе и технике.Тема 3.1. Растворы. Определение, свойства растворов.	Растворы. Способы получения, свойства.	6		2
6	Раздел 3. Дисперсные системы в природе и технике.Тема 3.1. Растворы. Определение, свойства растворов.	Дробная перегонка неограниченно смешивающихся жидкостей	8		4
6	Раздел 3. Дисперсные системы в природе и технике.Тема 3.1. Растворы. Определение, свойства растворов.	Эбуллиоскопия и криоскопия	6		
6	Раздел 3. Дисперсные системы в природе и технике.Тема 3.2. Растворы электролитов	Равновесия в растворах электролитов	6		
6	Раздел 3. Дисперсные системы в природе и технике.Тема 3.2. Растворы электролитов	Буферные растворы	6		
6	Раздел 3. Дисперсные системы в природе и технике.Тема 3.3. Термодинамическая теория ЭДС	Электрохимические цепи и измерение ЭДС	6		
6	Раздел 4. Основные законы электрохимии.Тема 4.1. Теория Фарадея	Законы Фарадея	6		4
6	Раздел 4. Основные законы электрохимии.Тема 4.2. Электрохимический потенциал. Теория Вольта. Теория Гальвани. Уравнение Нернста	Типы электрохимических электродов	4		
6	Раздел 4. Основные законы электрохимии.Тема 4.3. Прикладные аспекты электрохимии. Электрохимические методы исследования.	Потенциометрия	3		
	ИТОГО:		85		20

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
5	Раздел 1 Химическая термодинамика: Тема 1.1. Термодинамическая теория газов Тема 1.2. Основные законы химической термодинамики	Домашние задания: расчеты по термохимическим уравнениям, расчеты термодинамических величин. Подготовка к коллоквиуму «Основные понятия термодинамики»	1-8 неделя	2		42
5	Раздел 2. Химическая кинетика и катализ: Тема 2.1. Формальная кинетика Тема 2.2. Катализ Тема 2.3. Химическое равновесие	Домашние задания: расчет константы скорости, порядка реакции, определение кинетических зависимостей Подготовка рефератов	9-16 неделя	3		42
6	Раздел 3. Дисперсные системы в природе и технике: Тема 3.1. Растворы. Определение, свойства растворов. Тема 3.2. Растворы электролитов. Тема 3.3. Термодинамическая теория ЭДС.	Домашние задания: Расчет степени и константы диссоциации, степени гидролиза, растворимости, pH. Подготовка к коллоквиуму «Растворы»	1-10 неделя	3		42
6	Раздел 4. Основные понятия химии органических соединений Тема 4.1. Теория Бутлерова Тема 4.2. Основные свойства органических соединений Тема 4.3. Основные понятия химии полимеров	Подготовка рефератов Подготовка отчетов о УИРС Подготовка к коллоквиуму «Растворы электролитов и электрохимия»	11-18 неделя	3		42
ИТОГО:				11		168

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	1 занятие, МГТУ	Роль химии в науке. Достижения российских ученых в химии.	Лекция-беседа	Попова А.А.	ОПК-3.1

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Зарубин, Д.П. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.П. Зарубин. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 474 с. - ЭБС «Znanium. com»	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469097
544(075.8) П 58 Попова, А.А. Физическая химия : учебное пособие для студентов вузов / А.А. Попова, Т.Б. Попова. - СПб. : Лань, 2015. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано ФГБОУ ВПО "Московский государственный университет пищевых производств". - Прил.: с. 460-487. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100022203 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 97 экз. - Библиогр.: с. 488 (30 назв.). - ISBN 978-5-8114-1796-4	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+04515D

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
544(075.8) М 79 Морачевский, А.Г. Физическая химия. Термодинамика химических реакций : учебное пособие для студентов вузов / А.Г. Морачевский, Е.Г. Фирсова. - Изд. 2-е, испр. - СПб. : Лань, 2015. - 112 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию. - Прил.: с. 89-99. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100002979 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 7 экз. - Библиогр.: с. 87-88 (16 назв.). - ISBN 978-5-8114-1858-9	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+07005A
541.1(075.8) М 79 Морачевский, А.Г. Физическая химия. Гетерогенные системы : учебное пособие для студентов вузов / А.Г. Морачевский, Е.Г. Фирсова. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2015. - 192 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044101 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 7 экз. - Библиогр.: с. 183-184 (12 назв.). - ISBN 978-5-8114-1859-6	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+07001A
544(075.8) М 79 Морачевский, А.Г. Физическая химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебное пособие для студентов вузов / А.Г. Морачевский. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2015. - 160 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100043998 . - Режим доступа: содержание. - Библиогр.: с. 151-153 (50 назв.). - ISBN 978-5-8114-1857-2	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+070016
541.1(075.8) Ф 50 Физическая и коллоидная химия : учебник для студентов вузов / [А.П. Беляев и др.] ; под ред. А.П. Беляева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 704 с. : ил. - Гриф: Рекомендовано УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000060261 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 49 экз. - ISBN 978-5-9704-1441-5	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+013CFA
544(075.8) П 58 Попова, А.А. Физическая химия : учебное пособие для студентов вузов / А.А. Попова, Т.Б. Попова. - СПб. : Лань, 2015. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано ФГБОУ ВПО "Московский государственный университет пищевых производств". - Прил.: с. 460-487. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100022203 . -	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+04515D



Название	Ссылка
Режим доступа: содержание. - АУЛ: 97 экз. - Библиогр.: с. 488 (30 назв.). - ISBN 978-5-8114-1796-4	
Бажин, Н.М. Начала физической химии : учебное пособие / Бажин Н.М., Пармон В.Н. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 332 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=141009 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009055-9. - ISBN 978-5-16-102494-2	http://lib.mkgty.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09A932
Зарубин, Д.П. Физическая химия : учебное пособие / Зарубин Д.П. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 474 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?pid=469097 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010067-8. - ISBN 978-5-16-101777-7	http://lib.mkgty.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09B976
Борщевский, А.Я. Физическая химия, Т. 1, Общая химическая термодинамика : учебник / Борщевский А.Я. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 606 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=95028 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-011785-0. - ISBN 978-5-16-104227-4	http://lib.mkgty.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+099761
Борщевский, А.Я. Физическая химия. В 2 т., Т. 1, Общая химическая термодинамика : учебник / Борщевский А.Я. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 606 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=348716 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-011785-0. - ISBN 978-5-16-104227-4	http://lib.mkgty.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A082D
539.1(07) М 75 Молекулярная физика и термодинамика : тестовые задания текущей, промежуточной аттестации и задачи : учебно-методическое пособие по дисциплинам "Физическая химия" и "Физика" / Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. физ. химии и физики ; авт.: А.А. Попова и др. ; под ред. А.А. Поповой. - Майкоп : Магарин О.Г., 2012. - 35 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgty.ru:8002/libdata.php?id=2000021953 . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Библиогр.: с. 34 (12 назв.)	http://lib.mkgty.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+030268

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 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности			
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
5		5	Коллоидная химия
34		34	Органическая химия
34		34	Аналитическая химия
8		8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
3		4	Основы биохимии
8		9	Химия природных соединений
38		89	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
5		5	Основы химической экспертизы
4		5	Физические методы исследования в химии
56		56	Физическая химия
2		2	Ознакомительная практика
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7		9	Прикладная электрохимия
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Научно-исследовательская работа
38		78	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
3		7	Методы разделения и концентрирования
ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик			
7		9	Прикладная электрохимия
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
2		2	Ознакомительная практика
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
34		34	Аналитическая химия
3		4	Основы биохимии
4		5	Физические методы исследования в химии
8		8	Химия гетероциклов и



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			основы молекулярной биологии
56		56	Физическая химия
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
3		7	Методы разделения и концентрирования
5		5	Коллоидная химия
56		56	Научно-исследовательская работа
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
34		34	Органическая химия
5		5	Основы химической экспертизы
8		9	Химия природных соединений
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе			
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Научно-исследовательская работа
2		2	Ознакомительная практика
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7		9	Прикладная электрохимия
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
3		4	Основы биохимии
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
8		9	Химия природных соединений
3		7	Методы разделения и концентрирования
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
5		5	Основы химической экспертизы
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
5		5	Коллоидная химия
34		34	Органическая химия
34		34	Аналитическая химия
8		8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
4		5	Физические методы исследования в химии
56		56	Физическая химия
ОПК-2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования			



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
8		8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
3		4	Основы биохимии
8		9	Химия природных соединений
4		5	Физические методы исследования в химии
56		56	Физическая химия
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
5		5	Коллоидная химия
2		2	Ознакомительная практика
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
34		34	Органическая химия
34		34	Аналитическая химия
7		9	Прикладная электрохимия
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
3		7	Методы разделения и концентрирования
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
5		5	Основы химической экспертизы
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Научно-исследовательская работа
ОПК-3.1 Применяет теоретические и полужемпирические модели при решении задач химической направленности			
1		5	Кинетика химических реакций
4		4	Спектроскопические и резонансные методы исследования веществ и материалов
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
4		5	Гидравлика
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
4		7	Кристаллохимия
1		2	Координационная химия
6		6	Химическая технология
6		6	Цифровая трансформация отрасли
56		56	Физическая химия
4		4	Информационные технологии
7		8	Электрохимия
5		5	Цифровые технологии в химии
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			защиты выпускной квалификационной работы
1		5	Физико-химия и технология материалов
ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности			
4		5	Гидравлика
1		5	Физико-химия и технология материалов
7		8	Электрохимия
1		5	Кинетика химических реакций
5		5	Цифровые технологии в химии
4		4	Спектроскопические и резонансные методы исследования веществ и материалов
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
6		6	Химическая технология
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Физическая химия
1		2	Координационная химия
6		6	Цифровая трансформация отрасли
4		4	Информационные технологии
4		7	Кристаллохимия
ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности			
8		8	Основы биотехнологии
8		8	Промышленная органическая химия
8		8	Строение молекул
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		67	Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды
56		56	Физическая химия
5		6	Квантовая механика и квантовая химия
7		7	Химия и физика твердого тела
4		4	Экологическая безопасность
2		2	Теоретическая и прикладная механика
7		8	Электрохимия
5		5	Коллоидная химия
1		3	Философия науки и техники
8		8	Статистическая физика
6		7	Технологии ресурсосбережения в химических производствах
1		3	История и методология химии
ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик			
56		67	Химия окружающей среды и



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			методы контроля объектов окружающей среды
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Физическая химия
8		8	Основы биотехнологии
8		8	Статистическая физика
8		8	Промышленная органическая химия
1		3	История и методология химии
8		8	Строение молекул
2		2	Теоретическая и прикладная механика
1		3	Философия науки и техники
5		5	Коллоидная химия
6		7	Технологии ресурсосбережения в химических производствах
7		7	Химия и физика твердого тела
4		4	Экологическая безопасность
5		6	Квантовая механика и квантовая химия
7		8	Электрохимия
ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений			
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8		8	Строение молекул
8		8	Статистическая физика
56		67	Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды
56		56	Физическая химия
5		6	Квантовая механика и квантовая химия
7		7	Химия и физика твердого тела
8		8	Основы биотехнологии
8		8	Промышленная органическая химия
6		7	Технологии ресурсосбережения в химических производствах
5		5	Коллоидная химия
4		4	Экологическая безопасность
7		8	Электрохимия
1		3	История и методология химии
1		3	Философия науки и техники
ПКУВ-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч. с использованием патентных баз данных)			
8		9	Преддипломная практика
7		7	Химия и физика твердого тела
7		9	Химия высокомолекулярных соединений
56		56	Научно-исследовательская работа
2		2	Ознакомительная практика
1		1	Химия в промышленности



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
6		6	Химическая метрология и стандартизация
1		1	Введение в специальность
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
5		5	Основы химической экспертизы
8		8	Строение молекул
56		56	Физическая химия
6		6	Химическая технология
4		4	Экологическая безопасность
4		7	Кристаллохимия
78		89	Методика обучения химии, включая вопросы педагогического обучения (педагогическая риторика)
8		8	Статистическая физика
3		4	Психолого-педагогические основы образовательной деятельности, включая обучение, воспитание и развитие детей с особыми образовательными потребностями
3		4	Психология и педагогика высшей школы
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
1		2	Координационная химия
7		7	Педагогическая практика
7		8	Коррозия и защита металлов
7		9	Прикладная электрохимия
ПКУВ-2.2 Готовит презентации по теме выполняемого проекта, организует и сопровождает с помощью IT-продуктов и устройств презентацию проекта, в котором принимает участие			
8		8	Статистическая физика
3		4	Психолого-педагогические основы образовательной деятельности, включая обучение, воспитание и развитие детей с особыми образовательными потребностями
3		4	Психология и педагогика высшей школы
2		2	Ознакомительная практика
7		9	Химия высокомолекулярных соединений
1		1	Химия в промышленности
56		56	Физическая химия
1		1	Введение в специальность
8		8	Строение молекул
1		2	Координационная химия
7		7	Химия и физика твердого тела
78		89	Методика обучения химии, включая вопросы педагогического обучения (педагогическая риторика)
7		8	Коррозия и защита



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			металлов
7		9	Прикладная электрохимия
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
5		5	Основы химической экспертизы
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
7		7	Педагогическая практика
6		6	Химическая метрология и стандартизация
4		4	Экологическая безопасность
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
6		6	Химическая технология
4		7	Кристаллохимия
8		9	Преддипломная практика
56		56	Научно-исследовательская работа

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
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-2: Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий					
ОПК-2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования					
Знать: применение основных положений теории растворов, фазовых равновесий, учения о химическом равновесии, химической кинетике, катализе, адсорбции	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: самостоятельно работать с химической аппаратурой и реактивами, решать возникающие вопросы, связанные как с постановкой химических экспериментов, так и с теоретическими вопросами	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть:	Частичное	Несистематическое	В	Успешное и	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
навыками проведения стандартных операций определения химического и фазового состава неорганических веществ, а также изучения их свойств.	владение навыками	е применение навыков	систематическом применении навыков допускаются пробелы	систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий					
ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности					
Знать: технику безопасности при работе в химической лаборатории, правила хранения и утилизации реактивов, первую помощь при отравлениях, ожогах	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: проводить лабораторные исследования химических лабораторным оборудованием, свойств веществ, выявлять закономерности в хранения и утилизации веществ, прогнозировать свойства веществ, исходя из строения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: приемами обращения с лабораторным оборудованием, реактивами, приборами; методами безопасного обращения с химическими материалами	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения					
ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности					
Знать: подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения к теоретической химии, принципы математического моделирования химических реакций	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь:	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные,	Сформированные	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач			допускаются небольшие ошибки	умения	
Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования моделей химических процессов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-4: Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства					
ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик					
Знать: математические теории и методы, применяемые при обработке данных	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: использовать основные методы статистической обработки данных и аппроксимации численных характеристик	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами статистической обработки информации, основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата при обработке данных	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-4: Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства					
ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений					
Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин, методы и способы решения исследовательских задач, методики и способы проведения эксперимента, методы математической статистики	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: использовать	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
информационные ресурсы, Анализировать полученные в опытах результаты с использованием методов математической статистики			небольшие ошибки		
Владеть: навыками формулирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач, новыми методами исследования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-4: Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства					
ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности					
Знать: содержание процессов и самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологией реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: использовать химические, математические и физические модели; определять возможность рационального использования естественных законов в различных областях науки и техники	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками комплексного и сравнительного анализа состава, строения и химических свойств веществ	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения					
ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности					
Знать: фундаментальные физические законы и теории, физическую сущность явлений и процессов в	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
природе и технике, иметь представление о квантово-полевой физической картине мира; основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов					
Уметь: применять математические методы обработки информации для теоретических разделов химии, анализа и моделирования химических процессов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками практического использования базовых знаний и методов математики, применять полученные теоретические знания на практике и в исследовательской деятельности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научнотехнической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий					
ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик					
Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств неорганических и органических веществ; методики химического эксперимента	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: планировать эксперимент самостоятельно на основе анализа литературных данных с учетом класса опасности веществ	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: способностью самостоятельно составлять план исследования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-2: Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий					
ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе					
Знать: нормы ТБ и правила проведения безопасного химического эксперимента, а также серийное оборудование и правила его использования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: производить стандартные операции определения химического и фазового состава веществ, и материалов на их основе	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками проведения стандартных операций определения химического и фазового состава неорганических веществ, а также изучения их свойств	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-2: Способен руководить проектами и программами по внедрению новых методов и моделей организации и планирования производства на уровне промышленной организации					
ПКУВ-2.2 Готовит презентации по теме выполняемого проекта, организует и сопровождает с помощью IT-продуктов и устройств презентацию проекта, в котором принимает участие					
Знать: методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и с специализированных баз данных; основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: проводить поиск научной и технической информации с использованием общих и специализированных баз данных; применять специализированное	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
программное обеспечение при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных; использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу.					
Владеть: навыками применения специализированного программного обеспечения и баз данных при решении задач профессиональной сферы деятельности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-2: Способен руководить проектами и программами по внедрению новых методов и моделей организации и планирования производства на уровне промышленной организации					
ПКУВ-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч. с использованием патентных баз данных)					
Знать: технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: находить общую информацию для решения профессиональных задач, использовать несколько программных продуктов для обработки экспериментальных данных и подготовки научных публикаций и докладов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками получения общей научной информации в сети Интернет; в сжатые сроки освоить новое программное обеспечение под	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
руководством специалиста более высокой квалификации, способен подготовить тезисы доклада и презентацию по заданной теме при наличии шаблона					

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

1. Предмет и методы физической химии. Место дисциплины среди других естественно-научных дисциплин.
2. Роль отечественных ученых в развитии физической химии.
3. Основные понятия: термодинамическая система, виды систем, состояние системы, термодинамические параметры и функции. Уравнение состояния.
4. Первое начало термодинамики. Вывод, физический смысл.
5. Калорические коэффициенты.
6. Изопроцессы. Работа и теплота изопроцессов.
7. Цикл Карно. Выводы по циклу Карно. КПД цикла Карно.
8. Энтальпия образования вещества. Термохимия.
9. Закон Гесса. Следствия закона Гесса.
10. Закон Кирхгоффа.
11. Энтропия. Физический и термодинамический смысл энтропии.
12. Второе начало термодинамики.
13. Способы расчета энтропии.



14. Термодинамические потенциалы.
15. Уравнение Гиббса-Гельмгольца.
16. Периодическое изменение свойств элементов. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение данных характеристик в периодах и главных подгруппах.
17. Строение атома. Состав атомных ядер. Корпускулярно-волновой дуализм частиц.
18. Квантово-механическая модель атома. Уравнение Шредингера. Квантовые числа
19. Природа химической связи. Основные виды химической связи: ковалентная, ионная связь. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
20. Метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей для описания химической связи. Свойства ковалентной связи. Полярность связи. σ - и π -связи. Гибридизация атомных орбиталей.
21. Кинетика химических реакций.
22. Понятие о катализе.
23. Растворы. Понятие о растворимости веществ. Физико-химическая теория растворов Д.И. Менделеева.
24. Концентрация. Способы выражения концентрации растворов.
25. Растворы неэлектролитов и электролитов. Теория электролитической диссоциации.
26. Степень диссоциации и константа диссоциации. Закон Оствальда. Сильные и слабые электролиты.
27. Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах.
28. Свойства растворов сильных электролитов. Произведение растворимости.
29. Реакции обмена в растворах электролитов.
30. Гидролиз солей.



31. Электродные потенциалы. Ряд напряжений. Стандартный водородный электрод.

32. Гальванический элемент. Поляризация и перенапряжение электродной реакции.

33. Количественная характеристика электродных процессов. Законы Фарадея.

34. Основные физико-химические методы исследования.

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

Требования к написанию реферата

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Задачами реферата являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;



- соблюдения требований к оформлению.

Критерии оценивания реферата:

Отметка «отлично» – выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика рефератов выдается преподавателем, и студент выбирает тему самостоятельно в течение первых двух недель обучения.

Освоение дисциплины оценивается в форме зачета: «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной



ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85% тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее, чем на 70% тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее, чем на 51% тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее, чем на 50% тестовых заданий.



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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Зарубин, Д.П. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.П. Зарубин. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 474 с. - ЭБС «Znaniium. com»	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469097
544(075.8) П 58 Попова, А.А. Физическая химия : учебное пособие для студентов вузов / А.А. Попова, Т.Б. Попова. - СПб. : Лань, 2015. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано ФГБОУ ВПО "Московский государственный университет пищевых производств". - Прил.: с. 460-487. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100022203 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 97 экз. - Библиогр.: с. 488 (30 назв.). - ISBN 978-5-8114-1796-4	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+04515D

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Зарубин, Д.П. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.П. Зарубин. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 474 с. - ЭБС «Znaniium. com»	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469097
544(075.8) П 58 Попова, А.А. Физическая химия : учебное пособие для студентов вузов / А.А. Попова, Т.Б. Попова. - СПб. : Лань, 2015. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано ФГБОУ ВПО "Московский государственный университет пищевых производств". - Прил.: с. 460-487. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100022203 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 97 экз. - Библиогр.: с. 488 (30 назв.). - ISBN 978-5-8114-1796-4	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+04515D
544(075.8) М 79 Морачевский, А.Г. Физическая химия. Термодинамика химических реакций : учебное пособие для студентов вузов / А.Г. Морачевский, Е.Г. Фирсова. - Изд. 2-е, испр. - СПб. : Лань, 2015. - 112 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию. - Прил.: с. 89-99. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100002979 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 7 экз. - Библиогр.: с. 87-88 (16 назв.). - ISBN 978-5-8114-1858-9	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+07005A
541.1(075.8) М 79 Морачевский, А.Г. Физическая химия. Гетерогенные системы : учебное пособие для студентов вузов / А.Г. Морачевский, Е.Г. Фирсова. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2015. - 192 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044101 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 7 экз. - Библиогр.: с. 183-184 (12 назв.). - ISBN 978-5-8114-1859-6	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+07001A
544(075.8) М 79 Морачевский, А.Г. Физическая химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебное пособие для студентов вузов / А.Г. Морачевский. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2015. - 160 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100043998 . - Режим доступа: содержание. - Библиогр.: с. 151-153 (50 назв.). - ISBN 978-5-8114-1857-2	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+070016
541.1(075.8) Ф 50 Физическая и коллоидная химия : учебник для студентов вузов / [А.П. Беляев и др.] ; под ред. А.П. Беляева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 704 с. : ил. - Гриф: Рекомендовано УМО по медицинскому и	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+013CFA



Название	Ссылка
фармацевтическому образованию вузов России. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: hppt://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000060261 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 49 экз. - ISBN 978-5-9704-1441-5	
Борщевский, А.Я. Физическая химия, Т. 1, Общая химическая термодинамика : учебник / Борщевский А.Я. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 606 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=95028 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-011785-0. - ISBN 978-5-16-104227-4	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+099761
Бажин, Н.М. Начала физической химии : учебное пособие / Бажин Н.М., Пармон В.Н. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 332 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=141009 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009055-9. - ISBN 978-5-16-102494-2	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09A932
539.1(07) М 75 Молекулярная физика и термодинамика : тестовые задания текущей, промежуточной аттестации и задачи : учебно-методическое пособие по дисциплинам "Физическая химия" и "Физика" / Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. физ. химии и физики ; авт.: А.А. Попова и др. ; под ред. А.А. Поповой. - Майкоп : Магарин О.Г., 2012. - 35 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000021953 . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Библиогр.: с. 34 (12 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+030268

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/> 2. Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru> 3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/> 4. Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> 5. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12>; 6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>



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

Общие вопросы организации изучения дисциплины.

На изучение дисциплины согласно учебному плану на *очной форме обучения* отводится 108 часов, из них 51,25 контактных часов, 56,75 часов приходится для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (17 часов), лабораторные работы (17 часов), практические занятия (17 часов), и самостоятельная работа под руководством преподавателя (0,25 часов). На *заочной форме обучения* изучению дисциплины согласно учебному плану отводится 108 часов, из них 8,25 контактных часов и 96 час для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (4 часа), лабораторные работы (2 часа), практические занятия (2 часа) и контактная работа в период аттестации (0,25 часов).

Изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных и практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой, СРС. Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает в рамках СРС просмотр конспекта (желательно в тот же день после занятий). Необходимо отметить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответ на затруднительный вопрос, используя рекомендованную литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться с материалом, необходимо сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам (в пределах времени СРС).

Программой предусмотрен лабораторный практикум. Углубление и конкретизация знаний производится при его проведении. Необходимым условием является самостоятельная работа студентов с использованием наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Каждое занятие оснащается дидактическими материалами: плакатами, схемами. Основная цель проведения этих занятий – формирование у студентов аналитического, творческого мышления путём приобретения практических навыков. Лабораторные занятия выполняют следующие задачи: стимулируют регулярное изучение рекомендованной литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу; закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой; расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков; позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; способствуют свободному оперированию терминологией; предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов. Углубление и конкретизация знаний производится при проведении лабораторных работ. Основным методом проведения этих занятий является самостоятельная работа студентов с использованием лабораторного оборудования, наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Каждое занятие оснащается дидактическими материалами: плакатами, схемами. Содержание лабораторных занятий фиксируется в РПД в разделе 5.5, настоящей программы.

При подготовке к зачету в дополнение к изучению конспектов лекций, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачету необходимо изучить теорию: определения всех понятий и законов до

состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Материалы и методические рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту преподавателем и библиотекой.

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
1С Предприятие 8.3 - учебная версия Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензия
Microsoft .NET Framework 4.7 Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название

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

Название



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 физической и коллоидной химии (1-326) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»	
Лаборатория физической и коллоидной химии (1-326) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»	
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»	
Кабинет начертательной геометрии, инженерно-технической и архитектурной графики (1-401) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Кульманы, проектор, экран	
Лаборатория радиоэлектроники, электротехники, робототехники (2-2-20) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя; ул. Первомайская, дом № 17; дом № 210 (385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя; ул. Первомайская, дом № 17; дом № 210, строение № 1), Учебный корпус № 2	Мультимедийное проекционное оборудование; радиоэлементы, комплектующие, микроконтроллеры и сборочные детали для проведения занятий по радиоэлектронике и робототехнике	
Компьютерный класс (1-321) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Компьютерное оснащение на 15 посадочных мест, учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран). Геоинформационная система "Панорама х64" (Профессиональная ГИС "Панорама х64 версия 13, для платформы "х64"); Комплекс геодезических расчетов ("Обработка геодезических измерений" и "Кадастровые задачи"); Инструментарий разработчика ГИС-приложений (GIS ToolKit, версия 13, разработка приложений в среде визуального программирования Embarcadero RAD Studio XES - XE10 включая Delphi и C++ Builder XE5 - XE10 для платформ "х32" и "х64").	
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 электричества и магнетизма (1-221) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Комплект оборудования для проведения экспериментов «Оптика», наглядные пособия	
Лаборатория физической и коллоидной химии (1-326) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»	



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
учебного корпуса		
Лаборатория физической и коллоидной химии (1-325) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»	
Лаборатория аналитической химии (1-302) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Аналитическая химия»	
Лаборатория органической химии; Препараторская (1-324) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Органическая химия»	
Лаборатория органической химии; Препараторская (1-324) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Органическая химия»	
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 органической химии; Препараторская (1-324) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Органическая химия»	
Лаборатория физической и коллоидной химии (1-326) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»	
Кабинет лесохозяйственных дисциплин; Лаборатория защиты растений, эксплуатации леса и городских насаждений (1-219) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Мультимедийное оборудование (проектор, экран), справочная и специальная литература, рабочие места обучающихся на 40 человек. / Микроскоп бинокулярный «Микромед», буссоль - 2 шт., приростной молоток, высотомер ВУЛ 1, высотомер ВА, электронный высотомер «Nikon», электронный полнотомер «Haglof» - 2 шт., пинцет 10 шт., скальпель 10 шт., чашка Петри - 20 шт., стекло предметное - 200 шт., лоток пл. - 20 шт., стекло для цементации 20 шт., пипетка с грушей - 10 шт., лупа - 4 шт., ноутбук Asus K52JUCOREi3, мерные текстолитовые вилки - 6 шт., штангенциркуль - 4 шт., весы электронные тензометрические для статического взвешивания «MT» - 2 шт, квадрокоптер «PHANTOM» - 3 шт, ультразвуковой высотомер, дальномер, угломер Vertex IV/360, приростной бурав Haglof для твердой древесины диаметр 4,3 мм, длина 250 мм, приростной бурав Haglof для твердой древесины диаметр 4,3 мм, длина 500 мм, цифровой многофункциональный измеритель параметров окружающей среды MS-6300, стенд-тренажер «Система противопожарного водоснабжения».	
Лаборатория органической химии; Препараторская (1-324) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Органическая химия»	



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
учебного корпуса Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (1-313) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная мебель на 44 посадочных места, доска, переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран)	
Кабинет организации таможенного контроля; Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации; Кабинет стандартизации, сертификации (1-309) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Проектор, экран, учебные плакаты; настольный криминалистический прибор для проверки документов «Генетика-09.01», комплект досмотровых средств «Поиск-2У», комплект досмотровых щупов «КЩ-ЗМ», малогабаритный ультрафиолетовый осветитель «Дозор-В», ручной металлодетектор «Metor 28», Комплект учебного оборудования «Электрические измерения и основы метрологии», комплект учебно-лабораторного оборудования «Приборы и методы измерения давления», комплект учебного оборудования «Методы измерения температуры и влажности».	
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 физической и коллоидной химии (1-326) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»	
Лаборатория электричества и магнетизма (1-221) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Комплект оборудования для проведения экспериментов «Оптика», наглядные пособия	
Лаборатория электричества и магнетизма (1-221) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Комплект оборудования для проведения экспериментов «Оптика», наглядные пособия	
Лаборатория органической химии; Препараторская (1-324) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Органическая химия»	
Лаборатория органической химии; Препараторская (1-324) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Органическая химия»	
Спортивный зал; Многофункциональный зал игровых видов спорта; Стрелковый тир (Ф_спорт-Е-100) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Здание спорткомплекса	Спортивное оборудование и инвентарь: волейбольные стойки, волейбольная сетка, баскетбольные кольца, маты спортивные, скамьи гимнастические; мячи: баскетбольные, волейбольные, футбольные; наборы для бадминтона, скакалки. Стрелковый тир (мобильный): стрелковый стенд, пулеуловитель, стрелковый стол; пневматическое оружие - 3 шт.	
Лаборатория электричества и магнетизма (1-221) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Комплект оборудования для проведения экспериментов «Оптика», наглядные пособия	
Лаборатория физической и	Учебная установка по лабораторному	



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
коллоидной химии (1-326) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	практикуму по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (1-403) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная мебель на 40 посадочных мест, доска	
Кабинет организации таможенного контроля; Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации; Кабинет стандартизации, сертификации (1-309) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Проектор, экран, учебные плакаты; настольный криминалистический прибор для проверки документов «Генетика-09.01», комплект досмотровых средств «Поиск-2У», комплект досмотровых щупов «КЩ-ЗМ», малогабаритный ультрафиолетовый осветитель «Дозор-В», ручной металлодетектор «Metor 28», Комплект учебного оборудования «Электрические измерения и основы метрологии», комплект учебно-лабораторного оборудования «Приборы и методы измерения давления», комплект учебного оборудования «Методы измерения температуры и влажности».	
Лаборатория органической химии; Препараторская (1-324) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Органическая химия»	
Лаборатория органической химии; Препараторская (1-324) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Органическая химия»	
Лаборатория электричества и магнетизма (1-221) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Комплект оборудования для проведения экспериментов «Оптика», наглядные пособия	
Лаборатория физической и коллоидной химии (1-326) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»	
Лаборатория аналитической химии (1-302) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Аналитическая химия»	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (1-313) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная мебель на 44 посадочных места, доска, переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран)	
Спортивный зал; Многофункциональный зал игровых видов спорта; Стрелковый тир (Ф_спорт-Е-100) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Здание спорткомплекса	Спортивное оборудование и инвентарь: волейбольные стойки, волейбольная сетка, баскетбольные кольца, маты спортивные, скамьи гимнастические; мячи: баскетбольные, волейбольные, футбольные; наборы для бадминтона, скакалки. Стрелковый тир (мобильный): стрелковый стенд, пулеуловитель, стрелковый стол; пневматическое оружие - 3 шт.	
Лаборатория материаловедения и технологии конструкционных материалов; Лаборатория расчетов и конструирования машин и аппаратов	Весы лабораторные электронные ВМК 622 с дискретностью отсчета 0,01 г; Ультразвуковой твердомер ТКМ-459; Термодатчик Тесто 925;	



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
пищевых производств (1-116) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Ультразвуковой толщиномер «Взлет-УТ»; Ультразвуковой дефектоскоп УДЗ-71; Индикатор концентрации напряжений магнитометрический ИКНМ-2ФП с датчиком тип 2; Копер маятниковый МК-50 (ИО 5138-0,05); Микроскоп металлографический МИМ-7; Устройство лабораторное по электротехнике К-4826; Глубиномер индикаторный ГИ-100; Глубиномер микрометрический ГМ-100; Индикатор ИЧ-02 без уха кл. 1; Индикатор ИЧ-02 с ухом кл. 1; Микрометр гладкий МК 25 кл.2; Концевые меры длины КМД № 1 кл. 3; Нутромер инд. НИ 10-18; Штангенглубиномер ШГ-160; Штангенциркуль ШЦ- II-250x0,05; Стойка магнитная гибкая МС-29; Штатив для измерительных головок Ш -III-250 мм; Плита магнитная 7208-0003 (125x400); Комплект шлифов для металлографии; Лупа 21007 (10x21) с подсветкой в футляре; Лупа геологическая (6x50); Лупа Triplet 20x18; Нутромер микрометрический НМ 50-75; Прибор Роквелла; Твердомер (прибор Бринелля); лекции-презентации; проектор, экран, Стенд «Механические свойства материалов» МСМ-017-ПК; Шкаф муфельный, термодатчик, стойка магнитная гибкая МС-29; штатив Ш-III-250 мм; плита магнитная 7208-0003 (125x400)	
Компьютерный класс (1-321) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Компьютерное оснащение на 15 посадочных мест, учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран). Геоинформационная система "Панорама х64" (Профессиональная ГИС "Панорама х64 версия 13, для платформы "х64"); Комплекс геодезических расчетов ("Обработка геодезических измерений" и "Кадастровые задачи"); Инструментарий разработчика ГИС-приложений (GIS ToolKit, версия 13, разработка приложений в среде визуального программирования Embarcadero RAD Studio XES - XE10 включая Delphi и C++ Builder XE5 - XE10 для платформ "x32" и "х64").	
Лаборатория органической химии; Препараторская (1-324) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Органическая химия»	
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 органической химии; Препараторская (1-324) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Органическая химия»	
Лаборатория физической и коллоидной химии (1-326) 385000,	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине	



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	«Физическая и коллоидная химия»	

