

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 26.09.2023 20:05:55  
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)

**Б1.О.08 Общая и неорганическая химия**  
18.03.01 Химическая технология  
Химическая технология синтетических биологически  
активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и  
косметических средств  
бакалавр  
Заочная,  
2022

квалификация (степень) выпускника  
форма обучения  
год начала подготовки

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология

**Составитель рабочей программы:**

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

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП  
16.09.2023

(подпись)

Стальная Марина Ильинична

(Ф.И.О.)

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Химии и физико-химических методов исследования

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

18.09.2023

Подписано простой ЭП  
18.09.2023

(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна

(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП  
заведующий выпускающей  
кафедрой  
по направлению подготовки  
(специальности)

18.09.2023

Подписано простой ЭП  
18.09.2023

(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна

(Ф.И.О.)



## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью** дисциплины является:

- теоретическая и практическая подготовка студентов по основным (фундаментальным) разделам общей и неорганической химии с учётом современных тенденций развития химической науки, что обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности;

- формирование фундаментальных знаний по данной дисциплине, умений и навыков экспериментальной работы.

Основные **задачи** раскрываются на основе изложения требований к знаниям, умениям и навыкам, которыми должны овладеть студенты:

- сформировать теоретический фундамент современной общей и неорганической химии, как единой, логически связанной системы;

- расширить и закрепить базовые понятия общей и неорганической химии, необходимые для дальнейшего изучения различных областей естествознания;

- сформировать умения и навыки экспериментальной работы, самостоятельной работы с научно-технической литературой;

- раскрыть важнейшие триединые функции преподавателя (обучающие, воспитывающие, развивающие) в образовательной практике современных образовательных учреждениях разного типа;

- развить способности к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе, и выработать потребность к самостоятельному приобретению знаний.



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

Дисциплина входит в перечень курсов базовой части учебного плана.

Дисциплина вооружает понятийным и категорийным аппаратом по этой отрасли знаний и соответствующей терминологией, применяемой в отрасли. Она непосредственно связана с дисциплинами: аналитическая химия, физическая химия, органическая химия, коллоидная химия, химия окружающей среды, химия высокомолекулярных соединений, координационная химия, что даёт возможность расширения полученных знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности и (или) продолжения профессионального образования в магистратуре.



### 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-1.1	Предлагает интерпритацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии
ОПК-1.2	Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
ОПК-1.3	Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности
ОПК-4.1	Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования
ОПК-4.2	Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
ОПК-4.3	Владеет навыками контроля основных параметров технологического процесса, качества сырья и готовой продукции
ОПК-4.4	Способен проводить изменение параметров процесса при изменении свойств сырья



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

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий						Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Лаб	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 1	Сем. 1	1	8	10	8	0.35	8.65	109	<b>144</b>	7
Курс 1	Сем. 2	1	8	10	6	0.35	8.65	75	<b>108</b>	7



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

### 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	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные классы неорганических соединений.	1	1	1				10	
1	Строение атома и периодический закон. Менделеевские чтения.	1	1	1				10	
1	Основные понятия о химической связи.	1	1	1				10	
1	Энергетика химических процессов.	1	1	1				10	
1	Кинетика химических процессов. Химическое равновесие.	1	1	1				10	
1	Растворы и их характеристика.	1	1	1				10	
1	Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.	1	2	1				19	
1	Комплексные соединения. Формирование системы понятий о реакционной способности комплексных соединений и окислительно-восстановительных реакций с их участием.	1	2	1				20	
1	Промежуточная аттестация: экзамен в устной форме.					0,35	8,65		
2	Окислительно-восстановительные процессы и их характеристика.	1	2	1				15	
2	Электролиз растворов и расплавов. Уравнение Нернста. Коррозия металлов.	1	2	1				10	
2	Общие свойства металлов и неметаллов. Химия металлов и неметаллов в моей профессиональной деятельности.	1	1	1				10	
2	Элементы 1-2 групп ПС - щелочные и щелочно-земельные металлы. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе. Формирование и развитие системы понятий технологии производства комплексных удобрений (на примере «Еврохим-БМУ»).	1	1	1				10	
2	Элементы 3 группы ПС. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе	1	1	1				10	
2	Элементы 4 группы ПС. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе.	1	1	1				10	
2	Элементы 5 групп ПС. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе.	1	1					10	
2	Элементы 6 и 7 групп ПС. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе.	1	1					10	
2	Промежуточная аттестация: экзамен в устной форме.					0,35	8,65		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>14</b>		<b>0.7</b>	<b>17.3</b>	<b>184</b>	

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Общая и неорганическая 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	Основные классы неорганических соединений.				Задачи химии. Классификация неорганических веществ. Основные классы неорганических веществ. Оксиды: состав, строение, свойства, получение, номенклатура; кислоты: состав, строение, свойства, получение, номенклатура; гидроксиды: состав, строение, свойства, получение, номенклатура; соли: состав, строение, свойства, получение, номенклатура.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4;	Знать: состав каждого класса веществ, классификацию, физические и химические свойства. Уметь: составлять формулы веществ и уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства и способы получения. Владеть: навыками обобщения полученной информации.	Слайд-лекция
1	Строение атома и периодический закон. Менделеевские чтения.		1		Строение атома и периодический закон. Теория Резерфорда. Квантовая механика о строении атома. Основные количественные характеристики атома. Квантово-графические формулы элементов. Периодическая система, как графическое отражение периодического закона. Связь строения атома с положением элементов в периодической системе. Закономерности изменения количественных характеристик атома. Характеристика элементов по их расположению в	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4;	Знать: основные положения законов квантовой механики, квантовые числа, законы заполнения электронами электронных уровней (принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского). Уметь: различать периоды, группы, подгруппы, семейства элементов. Составлять квантово-графические формулы элементов, давать им характеристику. Владеть: навыками сбора и анализа информации.	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
1	Основные понятия о химической связи.		1		<p>периодической системе.</p> <p>Виды химической связи и строение молекул. Современные теории образования химической связи. Ковалентная связь: полярная, неполярная и их характеристики. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования связи. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь. Ван-дер-Ваальсовы силы. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная связи.</p>	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4;	Знать: Разновидности связей и их характеристики, основные типы гибридизации электронных облаков. Существующие теории образования различных связей. Уметь: составлять электронные и структурные формулы и изображать пространственное строение молекул. Владеть: навыками сбора и анализа информации.	Слайд-лекция
1	Энергетика химических процессов.		1		<p>Основные закономерности протекания химических реакций. Энергетика химических процессов. Закон Гесса и следствия из него. Расчеты по термодинамическим уравнениям. Понятие об энтропии и энтальпии. Энергия Гиббса. Стандартные термодинамические величины.</p>	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.4; ОПК-4.2; ОПК-4.3;	Знать: процессы протекания химических реакций. Экзо- и эндотермические реакции, следствия закона Гесса и методику расчета по ним. потребители, содержание. Уметь: пользоваться таблицами стандартных электродных потенциалов энтальпии и энтропии. Владеть: навыками сбора и обработки информации.	Лекции-визуализации
1	Кинетика химических процессов. Химическое равновесие.		1		<p>Кинетика химических процессов. Скорость реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Виды катализа. Химическое равновесие и способы его смещения.</p>	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2; ОПК-4.3;	Знать: формулы для расчёта скорости реакции в гомогенных и гетерогенных системах, закон действующих масс, принцип Ле Шателье. Уметь: определять тип системы, в которой происходит химическая реакция; выделять факторы, влияющие на её скорость. Владеть: методиками определения скорости химической	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
							реакции в зависимости от условий реакции.	
1	Растворы и их характеристика.		1		Общее представление о растворах; процесс растворения. Количественная характеристика растворов. Растворимость веществ. Осмос. Замерзание и кипение растворов.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4;	Знать: теорию растворения веществ с различной химической связью; факторы, влияющие на растворимость веществ. Уметь: определять концентрации веществ по формулам; пользоваться табличными значениями эбуллиоскопических и криоскопических постоянных. Владеть: навыками приготовления растворов различной концентрации.	Лекция-беседа, Слайд-лекция
1	Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.		1		Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты и их основные характеристики. Ионная сила растворов. Константы диссоциации. Закон разбавления Оствальда.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4;	Знать: теорию Сванте Аррениуса; формулы для определения степени диссоциации электролитов. Уметь: различать сильные и слабые электролиты, использовать понятия ионной силы раствора и константы диссоциации. Владеть: навыками определения pH раствора.	Слайд-лекция
1	Равновесие в растворах гидролизующихся солей и в буферных растворах.		1		Ионные реакции в растворах. Реакции ионного обмена. Ионно-молекулярные уравнения. Реакции с образованием осадка. Газовыделительные реакции. Ионное производство воды. Водородный показатель.	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-1.1;	Знать: условия протекания реакции ионного обмена; определение гидролиза; состав буферных растворов. Уметь: определять количественные характеристики растворов гидролизующихся солей и буферных смесей. Владеть: навыками составления простейших буферных смесей.	Лекция-беседа, Лекции-визуализации
1	Комплексные соединения. Формирование системы понятий о реакционной		1		Координационные соединения. Основные положения	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4;	Знать: теорию Вернера, номенклатуру комплексных веществ,	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
	способности комплексных соединений и окислительно-восстановительных реакций с их участием.				координационной теории. Основные типы и номенклатура комплексных соединений. Изомерия комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях. Устойчивость комплексных соединений в растворах.		координационную связь. Уметь: определять константу стойкости и неустойчивости комплексных соединений. Владеть: навыками получения комплексных соединений.	
1	Промежуточная аттестация: экзамен в устной форме							
2	Окислительно-восстановительные процессы и их характеристика.		1		Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии. Окисление и восстановление. Классификация химических реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4;	Знать: теорию ОВР, схемы поведения важнейших окислителей в растворах с разным значением pH. Уметь: определять продукты ОВР, составлять схемы ОВР. Владеть: методами электронного баланса и полуреакций для подбора коэффициентов в ОВР.	Слайд-лекция, Лекции-визуализации
2	Электролиз растворов и расплавов. Уравнение Нернста. Коррозия металлов.		1		Сущность электролиза. Электролиз расплавов и растворов. Законы электролиза. Химические источники энергии Гальванические элементы. Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Ряд напряжений металлов. Коррозия металлов.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4;	Знать: правила разрядки ионов на катоде и аноде, стандартные электродные потенциалы, ряд напряжений металлов. Уметь: определять реальные потенциалы различных систем, используя уравнение Нернста; составлять схемы различных типов коррозии металлов. Владеть: навыками составления простейших гальванических элементов.	Слайд-лекция
2	Общие свойства металлов и неметаллов. Химия металлов и неметаллов в моей профессиональной		1		Металлы и их важнейшие соединения. Характеристика металлов главных и побочных	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.3;	Знать: положение металлов и неметаллов в периодической системе и строение их атомов.	Слайд-лекция, Лекции-визуализации

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
	деятельности.				подгрупп: особенности строения атомов металлов главных подгрупп. Неметаллы и их важнейшие соединения. Общие физические и химические свойства неметаллов. Положения неметаллов в периодической системе. Получение неметаллов.		Особенности строения атомов элементов главных и побочных подгрупп. Уметь: составлять уравнения химических реакций, характеризующих способы их получения и свойства. Владеть: навыками выполнения химических реакций, характеризующих их свойства.	
2	Элементы 1-2 групп ПС – щелочные и щелочно-земельные металлы. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе. Формирование и развитие системы понятий технологии производства комплексных удобрений (на примере «Еврохим-БМУ»).		1		Особенности строения щелочных и щелочно-земельных металлов; химические свойства, распространённость, основные способы их получения; соединения: гидриды, оксиды, гидроксиды; практическое применение.	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.4; ОПК-4.3;	Знать: строение атомов элементов 1 и 2 групп главных подгрупп в стационарном и возбужденном состояниях; их отличительные особенности. Уметь: распознавать элементы с помощью пламенной фотометрии Владеть: навыками составления химических реакций, характеризующих свойства элементов и способы их получения.	Слайд-лекция
2	Элементы 3 группы ПС. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе.		1		Общая характеристика элементов подгруппы алюминия. Бор, получение, свойства, соединения, практическое применение. Алюминий, получение, свойства, соединения, практическое применение.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4;	Знать: строение атомов элементов 3 группы главной подгруппы в стационарном и возбужденном состояниях, их отличительные особенности; Уметь: характеризовать воду по степени жёсткости; составлять структурные формулы соединений предложенных веществ и давать им названия в соответствии с классификационной принадлежностью. Владеть: навыками составления химических	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
							реакций, характеризующих свойства элементов и способы их получения.	
2	Элементы 4 группы ПС. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе.		1		Общая характеристика элементов подгруппы углерода. Угольная кислота, получение, свойства, практическое применение. Кремний и кремниевая кислота, получение, свойства, соединения, практическое применение.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.3; ОПК-4.2;	Знать: строение атомов элементов 4 группы главной, их отличительные особенности; химические свойства угольной и кремниевой кислот. Уметь: составлять структурные формулы соединений предложенных веществ и давать им названия в соответствии с классификационной принадлежностью. Владеть: навыками составления химических реакций, характеризующих свойства элементов и способы их получения.	Слайд-лекция
2	Элементы 5 групп ПС. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе.		1		Общая характеристика элементов подгруппы азота. Азотная кислота, получение, свойства, практическое применение. Фосфор и фосфорная кислота, получение, свойства, соединения, практическое применение.	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.1; ОПК-4.4;	Знать: отличительные особенности химических свойств азотной и фосфорной кислот, их взаимодействие с металлами. Уметь: составлять структурные формулы соединений предложенных веществ и давать им названия в соответствии с классификационной принадлежностью. Владеть: навыками составления химических реакций, характеризующих свойства элементов и способы их получения.	Слайд-лекция, Лекции-визуализации
2	Элементы 6 и 7 групп ПС. Общая характеристика, химические свойства, способы получения,		1		Общая характеристика элементов подгруппы кислорода. Сера и серная кислота, получение,	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4;	Знать: химические свойства концентрированной и разбавленной серной	Лекции-визуализации, 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
	нахождение в природе.				свойства, соединения, практическое применение. Галогены, получение, свойства, соединения, практическое применение.		кислоты, её взаимодействие с металлами. Уметь: составлять структурные формулы соединений предложенных веществ и давать им названия в соответствии с классификационной принадлежностью. Владеть: навыками составления химических реакций, характеризующих свойства элементов и способы их получения.	
2	Промежуточная аттестация: экзамен в устной форме							
	ИТОГО:		<b>16</b>					

### 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
	<b>ИТОГО:</b>			<b>14</b>	

### 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
	<b>ИТОГО:</b>				

### 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	Основные классы неорганических соединений.	Классы неорганических веществ: оксиды, основания, кислоты, соли.		1	
1	Строение атома и периодический закон. Менделеевские чтения.	Квантово-графические формулы различных атомов.		1	
1	Основные понятия о химической связи.	Электронные, структурные и пространственные формулы молекул.		1	
1	Энергетика химических процессов.	Термодинамические расчеты по уравнениям химических реакций: энтальпия, энтропия, энергия Гиббса.		1	
1	Кинетика химических процессов. Химическое равновесие.	Скорость химических реакций, химическое равновесие.		1	
1	Растворы и их характеристика.	Приготовление растворов различной концентрации.		1	
1	Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.	Реакции ионного обмена.		1	
1	Равновесие в растворах гидролизующихся солей и в буферных растворах.	Гидролиз солей.		1	
1	Комплексные соединения. Формирование системы понятий о реакционной способности комплексных соединений и окислительно-восстановительных реакций с их участием.	Координационные соединения.		2	
1	Промежуточная аттестация: экзамен в				

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	устной форме				
2	Окислительно-восстановительные процессы и их характеристика.	Окислительно-восстановитель-ные реакции.		1	
2	Электролиз растворов и расплавов. Уравнение Нернста. Коррозия металлов.	Электролиз растворов и расплавов солей.		1	
2	Общие свойства металлов и неметаллов. Химия металлов и неметаллов в моей профессиональной деятельности.	Химические свойства металлов и неметаллов.		1	
2	Элементы 1-2 групп ПС - щелочные и щелочно-земельные металлы. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе. Формирование и развитие системы понятий технологии производства комплексных удобрений (на примере «Еврохим-БМУ»).	Щелочные и щелочно-земельные металлы.		1	
2	Элементы 3 группы ПС. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе.	Алюминий и его соединения.		1	
2	Элементы 4 группы ПС. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе.	Соединения углерода и кремния.		1	
2	Элементы 5 групп ПС. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе.	Азот и азотная кислота.		2	
2	Элементы 6 и 7 групп ПС. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе.	Галогены и их соединения.		2	
2	Промежуточная аттестация: экзамен в устной форме				
	<b>ИТОГО:</b>			<b>20</b>	

### 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	Основные классы неорганических соединений.	Генетическая связь: составление схем.	2 неделя		10	
1	Строение атома и периодический закон. Менделеевские чтения.	Характеристика элементов по положению в периодической системе.	4 неделя		10	
1	Основные понятия о химической связи.	Определение вида связи в различных соединениях.	6 неделя		10	
1	Энергетика химических процессов.	Решение расчетных задач.	8 неделя		10	
1	Кинетика химических процессов. Химическое равновесие.	Решение задач на определение скорости и смещение химического равновесия.	10 неделя		10	
1	Растворы и их характеристика.	Решение задач на определение различных видов концентрации.	12 неделя		10	
1	Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.	Определение ионной активности растворов, степени и константы диссоциации.	14 неделя		10	
1	Равновесие в растворах гидролизующихся солей и в буферных растворах.	Составление схем различных типов гидролиза. Решение задач на определение pH буферных растворов.	15 неделя		19	
1	Комплексные соединения. Формирование системы понятий о реакционной способности комплексных соединений и окислительно-восстановительных реакций с их участием.	Выполнение заданий на определение структуры комплексных соединений. Решение задач на нахождение константы устойчивости.	16 неделя		20	
1	Промежуточная аттестация: экзамен в устной форме		17 неделя			
2	Окислительно-восстановительные процессы и их характеристика.	Составление уравнений ОВР методом полуреакций.	2 неделя		10	
2	Электролиз растворов и расплавов. Уравнение Нернста. Коррозия металлов.	Составление схем различных видов электролиза. Расчёты по уравнению Нернста.	4 неделя		10	
2	Общие свойства металлов и неметаллов. Химия металлов и неметаллов в моей профессиональной деятельности.	Выполнение различных схем превращений, характеризующих металлы и неметаллы.	6 неделя		10	
2	Элементы 1-2 групп ПС - щелочные и щелочно-земельные металлы. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе. Формирование и развитие системы понятий технологии производства комплексных удобрений (на примере «Еврохим-БМУ»).	Калий и натрий, их получение, свойства и соединения. Щёлочи.	8 неделя		10	
2	Элементы 3 группы ПС. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе.	Галлий, индий, таллий: их получение, свойства и соединения.	11 неделя		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
2	Элементы 4 группы ПС. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе.	Аллотропические модификации углерода. Оксиды углерода: их получение и свойства.	13 неделя		10	
2	Элементы 5 групп ПС. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе.	Аммиак, соли аммония. Оксиды азота. Круговорот азота в природе.	15 неделя		10	
2	Элементы 6 и 7 групп ПС. Общая характеристика, химические свойства, способы получения, нахождение в природе.	Озон. Селен и теллур: их получение, свойства и соединения. Сероводород.	16 неделя		5	
2	Промежуточная аттестация: экзамен в устной форме		17 неделя			
	<b>ИТОГО:</b>				<b>184</b>	

### 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	Октябрь, ФГБОУ ВО «МГТУ»	Менделеевские чтения.	Круглый стол (индивидуально-групповая).	Стальная М.И.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4;
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Декабрь, ФГБОУ ВО «МГТУ»	Формирование системы понятий о реакционной способности комплексных соединений и окислительно-восстановительных реакций с их участием.	Круглый стол (индивидуально-групповая).	Стальная М.И.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-4.3; ОПК-4.2;
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Март, «Еврохим-БМУ» г. Белореченск, Краснодарский край	Химия металлов и неметаллов в моей профессиональной деятельности.	Конкурс эссе (индивидуально).	Стальная М.И.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4;
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Май, «Еврохим-БМУ» г. Белореченск, Краснодарский край	Формирование и развитие системы понятий технологии производства комплексных удобрений (на примере «Еврохим-БМУ»).	Экскурсия (индивидуально-групповая).	Стальная М.И.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-1.3; ОПК-4.4; ОПК-4.3;

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

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Стальная М.И. Химия: учебное пособие по самостоятельному изучению дисциплины «Химия» студентами очной и заочной форм обучения / М.И. Стальная. – Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2015. – 134 с.	
Лабораторный практикум по химии [Электронный ресурс] : учебное пособие Майкоп : Б.И., 2021. - 104 с. - Прил.: с. 96-104. - Библиогр.: с. 95 (11 назв.)	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100053738">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100053738</a>
546(07) X 46 Химия : метод. указания по самостоятельному изучению дисциплин "Химия" и "Общая и неорганическая химия" для студентов вузов. Ч. 2 / Майкоп. гос. технол. ин-т ; [сост.: М.И. Стальная, Т.И. Сидорина]. - Майкоп : МГТИ, 2004. - 45 с. - Прил.: с. 38-44	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=0000945">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=0000945</a>

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
54(075.8) Г 54 Глинка, Н.Л. Общая химия : учебное пособие / Н.Л. Глинка. - Изд. стер. - Москва : КНОРУС, 2012. - 752 с. - Прил.: с. 721-724. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000019621">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000019621</a> . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 98 экз. - Библиогр.: с. 725-726 (41 назв.). - Имен. указ.: с. 727-728. - Предм. указ.: с. 729-746. - ISBN 978-5-406-02149-1	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0296C8">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0296C8</a>
546(07) Т 32 Темзокова, А.В. (Майкопский государственный технологический университет). Химия элементов : учебное пособие / Темзокова А.В., Литвинова Т.Н. ; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т. - Майкоп : МГТУ, 2016. - 144 с. - Прил.: с. 140-142. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024243">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024243</a> . - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Библиогр.: с. 139 (17 назв.)	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+04B24E">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+04B24E</a>
Мифтахова, Н.Ш. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 408 с. - ЭБС IPR Books. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80237.html">http://www.iprbookshop.ru/80237.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7882-2174-8	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A9F53">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A9F53</a>
Иванов, В.Г. Неорганическая химия. Краткий курс : учебное пособие / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2014. - 256 с. : ил. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=272664">http://znanium.com/catalog/document?id=272664</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-905554-60-5	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0414FB">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0414FB</a>
546(075.8) О-28 Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие для бакалавров и специалистов / [С.С. Бабкина и др.]. - Москва : Юрайт, 2012. - 481 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Гриф: Рекомендовано ФГБОУ ВПО "Российский химико-технологический университет Д.И. Менделеева". - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000028868">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000028868</a> . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 17 экз. - Библиогр.: с. 476-477 (23 назв.). - ISBN 978-5-9916-1868-7	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+035AA5">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+035AA5</a>
546(075.8) Р 75 Росин, И.В. Общая и неорганическая химия. Современный курс : учебное пособие для бакалавров и специалистов / И.В. Росин, Л.Д. Томина. - Москва : Юрайт, 2012. - 1338 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Гриф: Рекомендовано ФГБОУ ВПО "Российский химико-технологический университет Д.И. Менделеева". - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000028848">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000028848</a> . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 17 экз. - Библиогр.: с. 1337-1338 (23 назв.). - ISBN 978-5-9916-1790-1	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+035AA6">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+035AA6</a>



Название	Ссылка
<p>Мартынова, Т.В. Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=302331">http://znanium.com/catalog/document?id=302331</a>. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-012323-3. - ISBN 978-5-16-105523-6</p>	<p><a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+09EB05">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+09EB05</a></p>

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	
<b>ОПК-1.1</b> Предлагает интерпритацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии			
12			Общая и неорганическая химия
4			Спецпрактикум по органической химии
3			Клинико-токсикологический анализ
3			Основы токсикологической химии
2			Ознакомительная практика
56			Научно-исследовательская работа
8			Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4			Введение в медицинскую и фармацевтическую химию
34			Аналитическая химия
34			Органическая химия
3			Методы разделения и концентрирования
7			Физические методы исследования в химии
6			Цифровая трансформация отрасли
5			Цифровые технологии в химии
3			Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
8			Химия природных соединений и основы биохимии
2			Химические реакторы
4			Моделирование химико-технологических процессов
8			Системы управления химико-технологическими процессами
8			Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
67			Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
12			Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
6			Технология синтетических



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
1			Биологический контроль окружающей среды
	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7			Коррозия и защита металлов
7			Современные электрохимические технологии
	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7			Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
7			Химия и технология макроциклических соединений
8			Химия косметических средств
8			Средства неотложной медицинской помощи в косметологической практике
<b>ОПК-1.3</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности			
12			Общая и неорганическая химия
4			Спецпрактикум по органической химии
3			Клинико-токсикологический анализ
3			Основы токсикологической химии
2			Ознакомительная практика
56			Научно-исследовательская работа
8			Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4			Введение в медицинскую и фармацевтическую химию
34			Аналитическая химия
34			Органическая химия
3			Методы разделения и концентрирования
7			Физические методы исследования в химии
6			Цифровая трансформация отрасли
5			Цифровые технологии в химии
3			Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
8			Химия природных соединений и основы биохимии
2			Химические реакторы
4			Моделирование химико-технологических процессов



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
8			Системы управления химико-технологическими процессами
8			Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
67			Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
12			Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
6			Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
1			Биологический контроль окружающей среды
	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7			Коррозия и защита металлов
7			Современные электрохимические технологии
	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7			Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
7			Химия и технология макроциклических соединений
8			Химия косметических средств
8			Средства неотложной медицинской помощи в косметологической практике
<b>ОПК-4.1</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использование серийного научного оборудования			
12			Общая и неорганическая химия
4			Динамика полимеров
4			Химия и физика полимеров
8			Технология готовых лекарственных форм
8			Технология биологически активных веществ, иммобилизованных на полимерных носителях
8			Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			квалификационной работы
34			Аналитическая химия
56			Физическая химия
7			Коллоидная химия
5			Гидравлика
3			Методы разделения и концентрирования
7			Физические методы исследования в химии
8			Химия природных соединений и основы биохимии
2			Химические реакторы
4			Моделирование химико-технологических процессов
8			Системы управления химико-технологическими процессами
8			Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
67			Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
6			Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7			Коррозия и защита металлов
7			Современные электрохимические технологии
	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7			Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
7			Химия и технология макроциклических соединений
<b>ОПК-4.2</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе			
12			Общая и неорганическая химия
4			Динамика полимеров
4			Химия и физика полимеров
8			Технология готовых лекарственных форм
8			Технология биологически активных веществ, иммобилизованных на полимерных носителях
8			Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы





Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
34			Аналитическая химия
56			Физическая химия
34			Органическая химия
7			Коллоидная химия
5			Гидравлика
3			Методы разделения и концентрирования
7			Физические методы исследования в химии
8			Химия природных соединений и основы биохимии
2			Химические реакторы
4			Моделирование химико-технологических процессов
8			Системы управления химико-технологическими процессами
8			Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
67			Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
6			Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7			Коррозия и защита металлов
7			Современные электрохимические технологии
	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7			Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
7			Химия и технология макроциклических соединений
<b>ОПК-4.3</b> Владеет навыками контроля основных параметров технологического процесса, качества сырья и готовой продукции			
12			Общая и неорганическая химия
4			Динамика полимеров
4			Химия и физика полимеров
8			Технология готовых лекарственных форм
8			Технология биологически активных веществ, иммобилизованных на полимерных носителях
8			Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
34			Аналитическая химия
56			Физическая химия
34			Органическая химия
7			Коллоидная химия
5			Гидравлика
3			Методы разделения и концентрирования
7			Физические методы исследования в химии
8			Химия природных соединений и основы биохимии
2			Химические реакторы
4			Моделирование химико-технологических процессов
8			Системы управления химико-технологическими процессами
8			Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
67			Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
6			Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7			Коррозия и защита металлов
7			Современные электрохимические технологии
	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7			Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
7			Химия и технология макроциклических соединений
<b>ОПК-4.4</b> Способен проводить изменение параметров процесса при изменении свойств сырья			
12			Общая и неорганическая химия
4			Динамика полимеров
4			Химия и физика полимеров
8			Технология готовых лекарственных форм
8			Технология биологически активных веществ, иммобилизованных на полимерных носителях
8			Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
34			Аналитическая химия



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
56			Физическая химия
34			Органическая химия
7			Коллоидная химия
5			Гидравлика
3			Методы разделения и концентрирования
7			Физические методы исследования в химии
8			Химия природных соединений и основы биохимии
2			Химические реакторы
4			Моделирование химико-технологических процессов
8			Системы управления химико-технологическими процессами
8			Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
67			Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
6			Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7			Коррозия и защита металлов
7			Современные электрохимические технологии
	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7			Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
7			Химия и технология макроциклических соединений

## 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

## 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



## Темы реферативных докладов

1. Водород и его соединения.
2. Вода и ее биологическое значение.
3. Соединения серебра и золота.
4. Алюминий и его соединения.
5. Медь и его соединения.
6. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева. Роль женщин в химии.
7. Периодический закон и строение атома.
8. Жизнь и деятельность М.В. Ломоносова.
9. Роль неорганической химии как науки в развитии химических технологий.
10. Развитие неорганической химии за рубежом.
11. Применение удобрений с учетом потребности растений.
12. Химия «горячих» атомов.
13. Химия высоких скоростей.
14. Высокотемпературная химия.
15. Ультрамикрoхимия.
16. Редкоземельные элементы. Синтетические элементы.
17. Тяжелые металлы и их влияние на растения и животных.
18. Основные представления квантовой механики.
19. История появления карандаша (углерод).
20. Металлополимерные материалы.
21. Координационная теория Альфреда Вернера. Комплексные соединения в науке и технике.
22. Значение естественной радиоактивности в жизни растений и животных.
23. [Исследование свойств хрома и его соединений](#)
24. [Исследование совместного электровосстановление гадолиния и криолита в галогенидных расплавах.](#)
25. [Исследование способов введения белковых компонентов в синтетический полиизопрен.](#)
26. [Исследование электролитов кадмирования стали и других металлов.](#)
27. [Исследование электрохимического поведения ионов самария в хлоридных и хлоридно-фторидных расплавах.](#)



28. [Исследования электролитов кадмирования.](#)
29. [История открытия редких химических элементов.](#)
30. [История получения цинка, его химические свойства и применение цинка в промышленности.](#)
31. [История получения алюминия, его химические свойства и применение в промышленности.](#)
32. Значение химии в создании новых материалов, красителей и волокон.
33. [Углерод. Аллотропные модификации.](#)
34. [Дипольный момент молекулы и связи.](#)
35. [Дисперсные системы, электролиты, рН показатель.](#)
36. Вода в жизни человека, технике и сельском хозяйстве. Экология воды.
37. Электрохимическая коррозия, способы борьбы с ней.
38. Протекторная защита от коррозии.
39. Легкие конструкционные материалы: сплав на основе алюминия.
40. Новые материалы на основе полимеров.
41. Лаки и краски – разновидности дисперсных систем.
42. Химия вещества в конденсированном состоянии.
43. [Источники и виды загрязнения атмосферного воздуха.](#)

### **Контрольные вопросы и задания для подготовки к практическим занятиям**

1. Основные понятия и законы химии. Атомно-молекулярная теория.
2. Написание формул бинарных соединений по степени окисления элемента. Определение степени окисления элемента по формуле.
3. Расчеты массы, объема, количества вещества и числа частиц.
4. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.
5. Основные классы неорганических веществ. Оксиды. Основания. Кислоты. Соли. Состав. Номенклатура. Свойства и получение.
6. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена.
7. Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.
8. Строение атома.



9. Химическая связь.
10. Характеристика элемента по положению в периодической системе.
11. Электронные конфигурации атомов в основном (нормальном) и возбужденном состояниях.
12. Тип и схема образования химической связи в бинарных соединениях.
13. Закономерности протекания химической реакций.
14. Расчет по термохимическому уравнению.
15. Скорость химической реакции.
16. Химическое равновесие, принцип Ле Шателье.
17. Определение количественного состава раствора (массовая доля растворенного вещества; молярная, эквивалентная и моляльная концентрации).
18. Расчеты по уравнению реакции с участием растворов заданного состава.
19. Растворы электролитов.
20. Уравнения реакций в растворах электролитов в молекулярном и ионно-молекулярном виде.
21. Уравнения гидролиза солей.
22. Комплексные соединения. Реакции комплексообразования. Координационная теория А. Вернера.
23. Типы комплексообразователей и лигандов, координационное число. Номенклатура комплексных соединений.
24. ОВР. Электрохимические явления.
25. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.
26. Важнейшие окислители:  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.),  $\text{HNO}_3$ .



27. Схемы электролиза раствора и расплава электролитов с инертным или

растворимым анодом.

28. Общие свойства металлов: типы кристаллических решеток, химические свойства. Химические свойства металлов главных и побочных подгрупп.

29. Коррозия металлов и способы борьбы с ней.

### **Контролирующие материалы по дисциплине**

*Вопросы по теме: «Строение атома и периодический закон»*

1. Понятие об атоме.

2. Строение ядра. Изотопы.

3. Принцип квантовой механики:

- неопределенности;

- двойственной природы электрона;

- квантовой энергии;

- наименьшей энергии.

4. Квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме.

5. Многоэлектронные системы: принцип Паули, правило Гунда, правило Клечковского.

6. Заполнение электронных оболочек атомов периодической системы.

7. Периодический закон элементов Д.И.Менделеева. Периодическая система как естественная классификация элементов.

- формулировка закона;

- периоды, группы, подгруппы. Изменение свойств элементов в периодах и группах.

- характеристика s-, p-, d-элементов.



- энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность

- мера химической активности элементов.

*Вопросы по теме: «Основные понятия о химической связи»*

1. Понятие химической связи.

2. Параметры связи:

- энергия связи;

- длина связи;

- валентные углы;

- распределение электронной плотности.

3. Свойства связи:

- насыщаемость;

- гибридизация;

- направленность;

- поляризуемость.

4. Типы связи:

- ковалентная,

- ионная,

- металлическая.

*Задачи по теме: «Строение атома и периодический закон»*





1. Запишите полную и краткую электронную формулы химического элемента, содержащего 25 электронов в электронной оболочке.

2. Запишите полную и краткую электронную формулы химического элемента, содержащего 38 электронов в электронной оболочке.

3. Запишите полную и краткую электронную формулы химического элемента, содержащего 79 электронов в электронной оболочке.

*Задачи по теме: «Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева»*

1. Руководствуясь только положением химического элемента в периодической системе, напишите краткую и полную электронные формулы следующих элементов: №54, №26, №68.

2. Расположите в ряд по возрастанию а) атомных радиусов, б) электроотрицательности, в) металлических свойств следующие элементы: S, Se, Te, Po.

3. Дайте характеристику предложенного элемента по следующему плану:

*План характеристики химического элемента и его соединений на основе данных строения атома:*

1. Химический символ и название элемента. Относительная атомная масса. Атомный (порядковый) номер.

2. Строение атома химического элемента:

а) заряд ядра атома, число протонов, число нейтронов наиболее устойчивого, распространенного изотопа;

б) общее число электронов;

в) электронная формула;

г) валентные электроны.

3. Положение элемента в Периодической системе:

а) номер периода и группы;

б) главная или побочная подгруппа.

Обосновать положение элемента в Периодической системе.



#### 4. Свойства атома элемента:

а) металлические или неметаллические;

б) восстановительные или окислительно-восстановительные (составить уравнения процессов окисления или восстановления и окисления);

в) определить все возможные валентности и степени окисления: графическое изображение валентного слоя в нормальном и возбужденном состояниях.

#### *Задачи по теме: «Основные понятия о химической связи»*

1. Определите степени окисления каждого элемента в следующих молекулах и ионах:  $K_2Cr_4O_{13}$  (тетрахромат калия),  $H_4Re_2O_9$ ,  $Ca_3(PO_4)_2$ ;  $Na_{10}W_{12}O_{41}$  (дипаравольфрамат-ион);  $(MnO_4)^-$ ;  $(W_7O_{24})^{6-}$  (паравольфрамат-ион). Обратите внимание на расчет в  $NH_4NO_3$  (рассчитать отдельно ион  $(NH_4)^+$  и  $(NO_3)^-$ ). Изобразите структурные формулы данных молекул и ионов.

2. Определите, какие степени окисления возможны для германия. Покажите их образование. Определите, какие из степеней окисления будут наиболее устойчивы: а) для электронно-возбужденного состояния; б) для основного состояния.

3. Покажите, в каких из приведенных молекул ( $CsCl$ ,  $SO$ ,  $O_2$ ) химическая связь будет:

а) ковалентной неполярной; б) ковалентной полярной; в) ионной. Обоснуйте свой ответ.

#### *Задачи по теме «Энергетика и кинетика химических процессов»*

1. Вычислить теплоту сгорания  $CO$  в  $kJ/m^3$ . Газ содержит 10% негорючих примесей.

2. Рассчитать в  $kJ/mol$  изменение энтальпии фазового перехода.

$H_2O(кр) \rightarrow H_2O(ж)$ ,  $H_2O(г) \rightarrow H_2O(ж)$ .

3. Вычислить теплоту сгорания газа в  $kJ/m^3$ , состоящего из 40%  $CO$  и 60%  $H_2$  при нормальных условиях. Вода образуется в газообразном состоянии.

4. Вычислить теплоту сгорания серы в  $kJ/kg$ . Примеси составляют 15%.

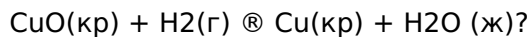
5. Вычислить теплоту фазового перехода графита в алмаз, если известно, что стандартная энтальпия образования  $CO_2$  из графита равна:  $\Delta H^\circ_{обр.} = -393,5$   $kJ/mol$ , стандартная энтальпия образования  $CO_2$  из алмаза равна:  $\Delta H^\circ_{обр.} = -395,4$   $kJ/mol$



6. Рассчитать калорийность топлива в кДж/м<sup>3</sup>, состоящего из 60% CO и 40% SO<sub>2</sub>.

7. Теплота сгорания этана равна:  $\Delta H_{\text{ср.}} = -1428,34$  кДж/моль. Вычислить стандартную энтальпию образования этана  $\Delta H^{\circ}_{\text{обр.СН}}$ . Вода выделяется в газообразном состоянии.

8. При какой температуре наступит термодинамическое равновесие в системе:



9. Вычислить энергию Гиббса в реакции:  $2\text{NH}_3(\text{г}) + 3/2 \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ .

Определить принципиальную возможность её протекания при стандартных условиях и при 500° С.

10. Сколько тепла выделится при сгорании 38 г CS<sub>2</sub> в уравнении реакции:  $\text{CS}_2(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{SO}_2(\text{г})$ ?

*Задачи по темам «Основы химической кинетики. Химическое равновесие»*

1. Скорость реакции при температуре 60°С равна 1 моль/л. Вычислить скорость этой реакции при 30°С, температурный коэффициент равен 3.

2. На сколько градусов нужно увеличить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 27 раз? Температурный коэффициент равен 3.

3. При температуре 30°С реакция протекает за 25 минут, при 50°С - за 4 минуты. Рассчитать температурный коэффициент.

4. Во сколько раз нужно увеличить концентрацию водорода, чтобы скорость реакции между водородом и йодом возросла в 3 раза?

5. Вычислить среднюю скорость реакции:  $\text{A} + \text{B} = 2\text{C}$ .

Начальная концентрация вещества А равна 0,22 моль/л, а через 10 с 0,215 моль/л.

6. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 150°С до 200°С, если при повышении температуры на 10°С скорость реакции увеличилась в 3 раза?

7. При температуре 20°С реакция протекает за 2 минуты. Какова продолжительность этой реакции при а) температуре 0°С, б) температуре 50°С? Температурный коэффициент равен 2.

8. Концентрация реагирующих веществ в системе  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{г})$  уменьшилась в 1,5



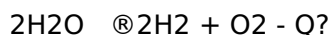
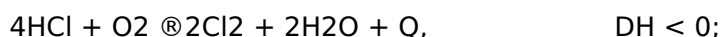
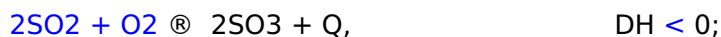
раза. Во сколько раз увеличилась скорость реакции?

9. Как изменится скорость прямой реакции при увеличении концентрации азота в три раза?

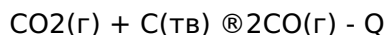
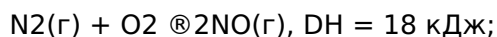


10. Как изменится скорость реакции при увеличении температуры от 0°C до 100°C? Температурный коэффициент равен 3. Первоначальная скорость реакции равна 5 моль/л.

11. Как повлияет увеличение P и T на смещение равновесия в системах



12. В каком направлении сместится равновесие в системах



а) при повышении давления;

б) при понижении температуры;

в) при увеличении концентрации исходных веществ, конечных продуктов реакции;

г) при уменьшении концентрации реагирующих веществ?

*Задачи по теме: «Растворы и их характеристика»*

1. Сколько миллилитров 85 % раствора серной кислоты с плотностью 1,77 г/мл нужно взять для приготовления 12 л 10 % раствора с плотностью 1,066 г/мл?

2. Определить молярность раствора, содержащего 3,84 г серной кислоты в 400 мл раствора?

3. Вычислить  $t_{\text{кип}}$  и  $t_{\text{пл}}$  10 % - ного раствора сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ .



4. На сколько градусов изменяется температура замерзания и кипения раствора этиленгликоля  $C_2H_6O_2$ , содержащего в 100 мл воды 4 моля?

5. Сколько граммов этиленгликоля  $C_2H_6O_2$  надо растворить в 5 л воды, чтобы раствор замерзал при  $-20\text{ }^\circ\text{C}$ ?

6. Какие из перечисленных веществ являются сильными электролитами: гидроксид меди, сахар, уксусная кислота, соляная кислота, гидроксид калия, сульфат кальция, нитрат лития?

7. Покажите диссоциацию в водном растворе следующих веществ:  $H_2S$ ,  $NaOH$ , фосфат калия.

8. Определите, выпадет ли осадок, если смешать растворы:

1)  $Ca(NO_3)_2$  и  $K_2CO_3$ ? Напишите ионно-молекулярные реакции.

2)  $Ba(NO_3)_2$  и  $K_2SO_4$ ? Напишите ионно-молекулярные реакции.

3)  $KNO_3$  и  $K_2SO_4$ ? Напишите ионно-молекулярные реакции.

4)  $AgNO_3$  и  $KI$ ? Напишите ионно-молекулярные реакции.

*Задачи по теме: «Комплексные соединения»*

1. Написать формулу комплексного соединения, полученного из следующих веществ:



2. Определить заряд и координационное число в соединении:  $[Fe^{3+}(CN)_6]x$ .

3. Назвать комплексное соединение:  $K_4[Fe(CN)_6]$ .

4. Написать уравнение диссоциации комплексного соединения и выражение Кнест.:  $[Ag(NH_3)_2]Cl$ .

5. Закончить уравнение реакции и записать его в ионном виде:  $K_3[Fe(CN)_6] + FeSO_4 \text{ ®}$

6. Написать формулу комплексного соединения: тетранитритодихлороиридат (III) калия.

*Задачи по теме «Окислительно-восстановительные процессы и их характеристика»*

Уравнять реакции методом электронного баланса, определить тип ОВР.



1.  $\text{Mg} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{K} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
5.  $\text{K} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
6.  $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
7.  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
8.  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
9.  $\text{Ag} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
10.  $\text{KJ} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

*Задачи по теме «Электролиз растворов и расплавов»*

1. Составить схему электролиза раствора  $\text{ZnSO}_4$ : а) с угольным анодом, б) с медным анодом.
2. Почему щелочные металлы нельзя получить электролизом растворов их солей? Ответ мотивировать примером электролиза растворов.
3. Составить схему электролиза раствора и расплава  $\text{MnCl}_2$ .
4. Составить уравнения процессов, протекающих при электролизе расплавов  $\text{NaOH}$  и  $\text{NiCl}_2$  с нерастворимыми электродами.
5. Составить схемы электролиза водных растворов  $\text{HCl}$  и  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  с железным анодом.

*Задачи по теме «Коррозия металлов»*

1. Какие процессы пойдут на электродах гальванического элемента при коррозии железного листа на воздухе?
2. Какие процессы пойдут на электродах гальванического элемента, работающего на воздухе



при коррозии железного листа с медными заклепками?

3. Составить схему гальванического элемента, образующегося при коррозии деталей из сплава железа с деполяризатором:  $H_2O + SO_2$ .
4. В каком случае коррозия железа будет происходить быстрее: при нарушении покрытия луженого или оцинкованного железа? Привести схему работы микрогальванопар.
5. Составьте электронные уравнения процессов коррозии железа, находящегося во влажном воздухе в контакте с хромом.
6. Какие процессы пойдут на электродах гальванического элемента при коррозии никелированных деталей с кислородным деполяризатором при нарушении покрытия?
7. Составить схему гальванического элемента, образующегося при коррозии сплава цинка с медью. Деполяризатором служит электролит:  $H_2O + CO_2$ .
8. Составить схему гальванического элемента, работающего при коррозии оцинкованного железа с кислородным деполяризатором. Написать уравнения процессов на электродах.
9. Какие процессы пойдут на электродах гальванического элемента, работающего при коррозии протектора на стальном корпусе?
10. Какие процессы пойдут на электродах гальванического элемента при коррозии свинцового кабеля под действием блуждающих токов?

*Задачи по теме «Общие свойства металлов»*

1. Составить электронную формулу марганца. Определить валентность и степень окисления. На основании валентности составить формулы оксидов и гидроксидов Mn. Определить их кислотно – основной характер.
2. Как идет растворение магния в кислотах HCl, HNO<sub>3</sub>(разб.)? Написать уравнение реакции. Обосновать коэффициенты. Рассчитать DG реакций. Указать направленность процессов.
3. Написать реакцию, подтверждающую основные свойства MnO.
4. Закончить уравнение реакции:  $CoCl_3 + SnCl_2 \rightarrow$ . Уравнять методом электронного баланса, определить тип ОВР.
5. Написать реакцию взаимодействия:  $[Ag(NH_3)_2]Cl + NaOH \rightarrow$ . Записать её в ионном виде. Назвать комплексные соединения, определить заряд комплексообразователя и координационное число данных соединений.

**Вопросы к экзамену по «Общей и неорганической химии»**



**Экзамен** может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трёх вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 20-30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

### **I семестр**

1. Основные классы неорганических соединений, классификация, определения.
2. Оксиды, классификация, получение, свойства.
3. Кислоты, классификация, получение, свойства.
4. Гидроксиды, классификация. Основания, получение и свойства.
5. Амфотерные гидроксиды, получение, свойства.
6. Соли, классификация, получение, свойства.
7. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
8. Строение атома, основные понятия и определения. Теория Н. Бора. Принцип неопределенности Гейзенберга.
9. Учение о квантовых числах. Принцип наименьшей энергии (правило Клечковского). Принцип Паули.
10. Правила заполнения орбиталей электронами.
11. Семейства элементов, электронные уравнения.
12. Понятие об энергии ионизации, энергии сродства к электрону и электроотрицательности. Закономерности их изменения.
13. Теория ковалентной связи Льюиса. Понятие о валентности.
14. Образование химической связи. Основные параметры молекул.





15. Свойства ковалентной связи.
16. Понятие осигма и пи связях, кратные связи.
17. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
18. Гибридизация атомных орбиталей. Виды гибридизации.
19. Ионная связь.
20. Водородная связь.
21. Металлическая связь.
22. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее. Закон действующих масс.
23. Теория активации. Активированный комплекс.
24. Понятие о катализе и катализаторах. Активаторы, ингибиторы, каталитические яды. Типы каталитических реакций.
25. Необратимые и обратимые процессы. Закон действующих масс для обратимых реакций.
26. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние концентрации, давления и температуры на состояние равновесия.
27. Тепловые эффекты химических реакций. Экзо- и эндотермические реакции. Энтальпия.
28. Термохимические законы и следствия из них.
29. Энтропия и энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал) системы .
30. Растворы, классификация.
31. Растворимость веществ в воде. Этапы растворения. Гидратация и сольватация.
32. Способы выражения концентрации растворов.



33. Теория электролитической диссоциации, ее основные положения. Факторы, влияющие на электролитическую диссоциацию. Степень диссоциации.

34. Слабые и сильные электролиты. Свойства растворов слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.

35. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель.

36. Буферные растворы.

37. Свойства растворов слабых электролитов. Произведение растворимости.

38. Реакции обмена в растворах электролитов.

39. Понятие о гидролизе солей.

40. Комплексные соединения. Реакции комплексообразования. Координационная теория А. Вернера.

41. Типы комплексообразователей и лигандов, координационное число. Номенклатура комплексных соединений.

42. Осмос, осмотическое давление. Диффузия. Закон Вант-Гоффа.

43. Произведение растворимости.

## **II семестр**

1. Окислительно-восстановительные реакции. Понятие о степени окисления и правила определяющие её.

2. Основные положения теории ОВР. Типичные окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность.

3. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

4. Методика составления ОВР: метод электронного баланса.

5. Методика составления ОВР: метод электронно-ионного баланса.

6. Электролиз расплавов, его сущность.

7. Электролиз растворов, катодные и анодные процессы.



8. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза.
9. Общие свойства металлов: типы кристаллических решеток, химические свойства. Химические свойства металлов главных и побочных подгрупп.
10. Ряд активностей металлов.
11. Коррозия металлов, её виды и способы борьбы с ней.
12. Общие свойства неметаллов: физические и химические.
13. Общая характеристика соединений элементов IA и IIA групп.
14. Общая характеристика элементов VIIA группы (галогенов).
15. Общая характеристика элементов IIIA группы. Электронное строение, степени окисления, валентные возможности.
16. Важнейшие водородные и кислородные соединения элементов IIIA группы, соли и комплексные соединения в ряду бор - таллий. Свойства простых веществ.
17. Общая характеристика элементов IVA группы. Электронное строение, степени окисления, важнейшие водородные и кислородные соединения в ряду углерод - свинец. Соли. Свойства простых веществ.
18. Кислородсодержащие кислоты олова и свинца, их соли.
19. Особенности химии углерода. Карбиды.
20. Монооксид углерода, диоксид углерода.
21. Угольная кислота; карбонаты и гидрокарбонаты.
22. Химия кремния. Получение. Взаимодействие со щелочами и фтороводородом.
23. Диоксид кремния, ортокремниевая кислота, силикаты.
24. Общая характеристика элементов VA группы. Электронное строение, степени окисления, важнейшие водородные и кислородные соединения в ряду азот-висмут. Соли. Свойства простых веществ.
25. Общая характеристика элементов VIA группы (халькогенов).



26. Особенности химии кислорода. Озон.

27. Вода и пероксид водорода. Строение и свойства.

28. Особенности химии серы. Сероводород.

29. Оксиды серы.

30. Кислородные и бескислородные кислоты серы.

31. Соли серосодержащих кислот: сульфиты, сульфаты, сульфиды, тиосульфаты. Пероксосульфаты.

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

##### **Требования к написанию реферативного доклада**

Реферат - это 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 неё.

Доклад должен быть структурирован 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. Объём доклада - 10-15 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Задачами доклада 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 доклада используются следующие критерии:

- новизна текста;



- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

### **Критерии оценивания доклада**

Отметка «отлично» – выполнены все требования к написанию и защите доклада: 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, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

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

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

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

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

### **Критерии оценки знаний на экзамене**

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25-30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.



Отметка «отлично» – студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» – студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» – студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» – студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.



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

### 8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Стальная М.И. Химия: учебное пособие по самостоятельному изучению дисциплины «Химия» студентами очной и заочной форм обучения / М.И. Стальная. – Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2015. – 134 с.	
54(075.8) Г 54 Глинка, Н.Л. Общая химия : учебное пособие / Н.Л. Глинка. - Изд. стер. - Москва : КНОРУС, 2012. - 752 с. - Прил.: с. 721-724. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000019621">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000019621</a> . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 98 экз. - Библиогр.: с. 725-726 (41 назв.). - Имен. указ.: с. 727-728. - Предм. указ.: с. 729-746. - ISBN 978-5-406-02149-1	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0296C8">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0296C8</a>
546(07) Т 32 Темзокова, А.В. (Майкопский государственный технологический университет). Химия элементов : учебное пособие / Темзокова А.В., Литвинова Т.Н. ; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т. - Майкоп : МГТУ, 2016. - 144 с. - Прил.: с. 140-142. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024243">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024243</a> . - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Библиогр.: с. 139 (17 назв.)	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+04B24E">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+04B24E</a>
Мифтахова, Н.Ш. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 408 с. - ЭБС IPR Books. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80237.html">http://www.iprbookshop.ru/80237.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7882-2174-8	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A9F53">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A9F53</a>
Иванов, В.Г. Неорганическая химия. Краткий курс : учебное пособие / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2014. - 256 с. : ил. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=272664">http://znanium.com/catalog/document?id=272664</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-905554-60-5	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0414FB">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0414FB</a>

### 8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Мартынова, Т.В. Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=302331">http://znanium.com/catalog/document?id=302331</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-012323-3. - ISBN 978-5-16-105523-6	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+09EB05">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+09EB05</a>
546(075.8) Р 75 Росин, И.В. Общая и неорганическая химия. Современный курс : учебное пособие для бакалавров и специалистов / И.В. Росин, Л.Д. Томина. - Москва : Юрайт, 2012. - 1338 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Гриф: Рекомендовано ФГБОУ ВПО "Российский химико-технологический университет Д.И. Менделеева". - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000028848">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000028848</a> . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 17 экз. - Библиогр.: с. 1337-1338 (23 назв.). - ISBN 978-5-9916-1790-1	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+035AA6">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+035AA6</a>
546(075.8) О-28 Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие для бакалавров и специалистов / [С.С. Бабкина и др.]. - Москва : Юрайт, 2012. - 481 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Гриф: Рекомендовано ФГБОУ ВПО "Российский химико-технологический университет Д.И. Менделеева". - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000028868">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000028868</a> . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 17 экз. - Библиогр.: с. 476-477 (23 назв.). - ISBN 978-5-9916-1868-7	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+035AA5">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+035AA5</a>



### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.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://znanium.com/catalog/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> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: [http://nlr.ru/nlr\\_visit/RA1162/rnb-today](http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) ) <https://нэб.рф/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> CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya> ХиМик : сайт о химии / ХиМиК.ру. – Москва, [20??]. - . - URL: <http://www.xumuk.ru/>.





Текст: электронный. На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. <http://www.xumuk.ru/Himhelp.ru> : Химический сервер. - [Москва], 2006. - . - URL: <https://www.himhelp.ru/>. Текст: электронный. Химический сервер образовательной направленности. Учебный материал по курсу химии: теоретические основы химии, неорганическая химия, органическая химия. Терминологический справочник. Великие ученые: краткие биографии и основные научные достижения. Справочный материал (физические свойства, константы равновесия и др.). Рефераты по химии. Материалы по химической технологии. Новости компаний, реклама. <https://www.himhelp.ru/ChemNet>. Россия : Электронная библиотека учебных материалов по химии / Российский фонд фундаментальных исследований, Химический факультет МГУ. - Москва, [19??]. - . - URL: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>. - Текст: электронный. Электронная библиотека учебных материалов по химии представляет собой фонд публикаций, подготовленных для информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического и ряда других факультетов МГУ, а также абитуриентов и учащихся средней школы. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>



## 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 252 часа, из них 119 контактных часов, 61 час приходится для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (51 час), лабораторные работы (68 часов) и контактная работа в период аттестации (0,35 часов).

Изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных 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 экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену необходимо изучить теорию: определения всех понятий и законов до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько 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
Adobe Reader DC 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
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
Znaniyum.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znaniyum.com/catalog">http://znaniyum.com/catalog</a> (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. <a href="http://znaniyum.com/catalog/">http://znaniyum.com/catalog/</a>
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных 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. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today</a> ) <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - 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. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. <a href="/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya">/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya</a>
ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. – Москва, [20??]. - . - URL: <a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a> . Текст: электронный. На сайте



Название
размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. <a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a>
Himhelp.ru : Химический сервер. – [Москва], 2006. - . - URL: <a href="https://www.himhelp.ru/">https://www.himhelp.ru/</a> . Текст: электронный.Химический сервер образовательной направленности. Учебный материал по курсу химии: теоретические основы химии, неорганическая химия, органическая химия. Терминологический справочник. Великие ученые: краткие биографии и основные научные достижения. Справочный материал (физические свойства, константы равновесия и др.). Рефераты по химии. Материалы по химической технологии. Новости компаний, реклама. <a href="https://www.himhelp.ru/">https://www.himhelp.ru/</a>
ChemNet. Россия : Электронная библиотека учебных материалов по химии / Российский фонд фундаментальных исследований, Химический факультет МГУ. – Москва, [19?]. - . - URL: <a href="http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/">http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/</a> . - Текст: электронный.Электронная библиотека учебных материалов по химии представляет собой фонд публикаций, подготовленных для информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического и ряда других факультетов МГУ, а также абитуриентов и учащихся средней школы. <a href="http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/">http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/</a>

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

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.com/catalog</a> (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. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - 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. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today</a> ) <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - 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. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. <a href="http://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya">/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya</a>
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>



**Название**

ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. - Москва, [20??]. - . - URL: <http://www.ximuk.ru/>. Текст: электронный. На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. <http://www.ximuk.ru/>

Himhelp.ru : Химический сервер. - [Москва], 2006. - . - URL: <https://www.himhelp.ru/>. Текст: электронный. Химический сервер образовательной направленности. Учебный материал по курсу химии: теоретические основы химии, неорганическая химия, органическая химия. Терминологический справочник. Великие ученые: краткие биографии и основные научные достижения. Справочный материал (физические свойства, константы равновесия и др.). Рефераты по химии. Материалы по химической технологии. Новости компаний, реклама. <https://www.himhelp.ru/>

ChemNet. Россия : Электронная библиотека учебных материалов по химии / Российский фонд фундаментальных исследований, Химический факультет МГУ. - Москва, [19??]. - . - URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>. - Текст: электронный. Электронная библиотека учебных материалов по химии представляет собой фонд публикаций, подготовленных для информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического и ряда других факультетов МГУ, а также абитуриентов и учащихся средней школы. <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>



## 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 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 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 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»	

