

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет  
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

**Медико-биологический факультет**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан медико-биологического факультета  
д-р биол. наук, проф.

\_\_\_\_\_ Е.Б. Прохорчук

«28» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.1.О.6 ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

для образовательной программы высшего образования -  
программы специалитета  
по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология  
специализация: Биомедицина

Москва 2023г.

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.6 «Общая и неорганическая химия» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология.

Специализация: Биомедицина.

Форма обучения: очная.

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре химии института фармации и медицинской химии (далее – кафедра ИФМХ) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, авторским коллективом под руководством Негребецкого Вадима Витальевича, д-р. хим. наук, доцента, профессора РАН, зав. кафедрой химии ИФМХ.

Составители:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Негребецкий Вадим Витальевич	Д-р. хим. наук, доц.	Зав. кафедрой химии ИФМХ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И.Пирогова Минздрава России	
2.	Буцеева Алла Анатольевна		Ст. преподаватель кафедры химии ИФМХ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И.Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол №7 от «26» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Попков Сергей Владимирович	Канд.хим.наук, доц	Зав. кафедры химии и технологии органического синтеза РХТУ им. Д.И.Менделеева	РХТУ им. Д.И.Менделеева	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом медико-биологического факультета, протокол №7 от «28» июня 2023г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология, утвержденный Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «27» июля 2021 г. № 675 (Далее – ФГОС ВО 3++).
2. Общая характеристика образовательной программы.
3. Учебный план образовательной программы.
4. Устав и локальные акты Университета.

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

#### **1.1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) «Общая и неорганическая химия»**

Получение обучающимися системных теоретических, научных и прикладных знаний о сущности химических процессов и основных закономерностей их протекания, типах химических реакций, свойствах элементов и их соединений, необходимых как для обучения последующим учебным дисциплинам, так и для непосредственного использования в профессиональной деятельности.

#### **1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины (модуля):**

- формирование системных теоретических, научных и прикладных знаний, методов общей и неорганической химии;
- формирование навыков самостоятельно работать с учебной и справочной литературой;
- формирование навыков проводить статистическую обработку данных в химических экспериментах, оформлять отчетную документацию;
- формирование навыков рассчитывать основные термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов, константы равновесия и равновесные концентрации продуктов реакции и исходных веществ;
- формирование умения прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе;
- формирование умения теоретически обосновывать химические основы фармакологического эффекта и токсичности, применять правила номенклатуры к классам неорганических соединений;
- формирование навыков общения с коллективом.

### **1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина (модуль) «Общая и неорганическая химия» изучается в 1 семестре и относится к обязательной части Блока Б1 Дисциплины. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить дисциплины школьного курса химии.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: органическая химия, аналитическая химия, физическая химия, биохимия, физиология и производственных практик: технологическая (лабораторная).

### 1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

1 семестр

Код и наименование компетенции		
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля) (уровень сформированности индикатора (компетенции))	
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>		
<b>ОПК-6</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты своей профессиональной деятельности, предлагать пути их развития и внедрения, представлять их в письменной и устной форме для различных контингентов слушателей согласно нормам, принятым в профессиональном сообществе		
<b>ОПК-6. ИД2</b> Предлагать пути их развития и внедрения результаты своей профессиональной деятельности	Знать:	Современное состояние актуальных проблем, стоящих перед наукой и способы их решения. Основные законы физико-химических процессов и явлений
	Уметь:	Обобщать информацию по проблеме и делать выводы, прогнозировать протекание процессов, анализировать, интерпретировать и искать пути внедрения полученных результатов
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	Навыками получения информации из различных научных и учебных источников, критическим складом ума, знаниями смежных химических дисциплин

## 2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий/ Формы промежуточной аттестации	Всего часов	Распределение часов по семестрам												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Учебные занятия</b>														
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:</i>	108	108												
Лекционное занятие (ЛЗ)	36	36												
Семинарское занятие (СЗ)														
Практическое занятие (ПЗ)	8	8												
Практикум (П)														
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)	52	52												
Лабораторная работа (ЛР)														
Клинико-практические занятия (КПЗ)														
Специализированное занятие (СПЗ)														
Комбинированное занятие (КЗ)														
Коллоквиум (К)	12	12												
Контрольная работа (КР)														
Итоговое занятие (ИЗ)														
Групповая консультация (ГК)														
Конференция (Конф.)														
Иные виды занятий														
<i>Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.</i>	72	72												
Подготовка к учебным аудиторным занятиям	72	72												
Подготовка истории болезни														
Подготовка курсовой работы														
Подготовка реферата														
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)														
<b>Промежуточная аттестация</b>														
<i>Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:</i>														
Зачёт (З)														
Защита курсовой работы (ЗКР)														
Экзамен (Э)**	9	9												
<i>Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.</i>														
Подготовка к экзамену**	27	27												
<b>Общая трудоёмкость дисциплины (ОТД)</b>	<b>в часах:</b> ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА	216	216											
	<b>в зачетных единицах:</b> ОТД (в часах):36	6	6											

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Содержание разделов (модулей), тем дисциплины (модуля)

##### 1 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Общая химия</b>			
1.	ОПК-6	Введение	Предмет, задачи и методы общей и неорганической химии, ее место в системе естественных наук и фармацевтического образования, значение для развития медицины и фармации. Основные законы, положения и понятия общей и неорганической химии. Номенклатура основных классов неорганических веществ. Расчеты по химическим формулам и уравнениям. Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Обработка результатов наблюдений и измерений. Основные способы выражения концентрации растворов. Эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, закон эквивалентов
2.	ОПК-6	Строение вещества	Основные этапы развития представлений о существовании и строении атомов. Спектры атомов как источник информации об их строении. Квантовомеханическая модель строения атомов. Электронные формулы и электронно-структурные схемы атомов. Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка на основе квантовомеханической теории строения атомов. Структура Периодической системы элементов: периоды, группы, семейства s-, p-, d-, f элементов. Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность. Периодический характер изменения свойств простых веществ, оксидов и водородных соединений элементов. Типы химических связей и физико-химические свойства соединений с ковалентной, ионной и металлической связью. Экспериментальные характеристики связей: энергия связи, длина, направленность. Экспериментальная кривая потенциальной энергии молекулы водорода. Описание молекулы методом валентных связей (МВС). Механизм образования ковалентной связи. Насыщаемость ковалентной связи. Направленность ковалентной связи как следствие условия максимального перекрывания орбиталей. Сигма и пи-связи, их образование при перекрывании s-, p- и d- орбиталей. Описание молекул методом молекулярных орбиталей (ММО). Энергетические диаграммы МО. Заполнение МО электронами в молекулах, образованных атомами и ионами элементов 1-го и 2-го периодов ПСЭ. Кратность связи в ММО. Межмолекулярные взаимодействия и их природа. Энергия межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь и ее разновидности. Биологическая роль водородной связи. Молекулярные комплексы и их роль в метаболических процессах

3.	ОПК-6	Энергетика, направление и глубина протекания химических реакций	Основные понятия химической термодинамики. Теплота и работа. Внутренняя энергия и энтальпия индивидуальных веществ и многокомпонентных систем. Стандартные состояния веществ и стандартные значения внутренней энергии и энтальпии. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса. Расчеты изменения стандартных энтальпий химических реакций и физико-химических превращений на основе закона Гесса. Понятие об энтропии как мере неупорядоченности системы (уравнение Больцмана). Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений. Обратимые и необратимые химические реакции, и состояние химического равновесия. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, ее связь со стандартным изменением энергии Гиббса и энергии Гельмгольца процесса. Определение направления протекания реакции в системе при данных условиях путем сравнения соотношения произведений концентраций и значения константы равновесия. Зависимость энергии Гиббса процесса и константы равновесия от температуры. Принципы ЛеШателье - Брауна
4.	ОПК-6	Процессы, протекающие в растворах	Теория электролитической диссоциации (Аррениус С., Каблуков И. А.). Теория растворов сильных электролитов. Ионная сила растворов, коэффициент активности и активность ионов. Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. рН растворов сильных кислот и оснований. Растворы слабых электролитов. Применение ЗДМ к ионизации слабых электролитов. Константа ионизации (диссоциации). Ступенчатый характер ионизации. Теории кислот и оснований (Аррениуса, Льюиса, Бренстеда – Лоури). Константы кислотности и основности. Процессы ионизации,

			<p>гидролиза, нейтрализации с точки зрения различных теорий кислот и оснований. рН растворов слабых кислот, оснований, гидролизующихся солей. Буферные системы и механизм их действия. Расчет рН в буферных растворах. Буферная емкость и факторы ее определяющие. Основные буферные системы живого организма. Кислотно-основное равновесие в биологических системах. Понятие об ацидозе и алкалозе и физико-химических основах их возникновения. Основные показатели кислотно-основного состояния (щелочной резерв крови, дефицит и избыток оснований, буферные основания). Гетерогенные равновесия в системе осадок — насыщенный раствор. Растворимость и константа произведения растворимости. Условия образования и растворения осадков. Осаждение и растворение как процессы смещения гетерогенного равновесия. Реакции образования неорганического вещества костной ткани гидроксидфосфата кальция, конкрементов уратов, оксалатов, карбонатов. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы нестойкости и устойчивости. Понятие о применении комплексонов для детоксикации организма (хелатотерапия). Хелаты. Комплексоны. Биологическая роль внутрикомплексных соединений. Электронная теория окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в Периодической системе элементов и степени окисления элементов в соединениях. Сопряженные пары окислитель – восстановитель. Окислительно-восстановительная двойственность. Стандартное изменение энергии Гиббса окислительно-восстановительной реакции и стандартные окислительно-восстановительные потенциалы (электродные потенциалы). Определение направления протекания ОВ реакций по разности ОВ потенциалов. Влияние среды и внешних условий на направление окислительно-восстановительных реакций и характер образующихся продуктов</p>
<b>Раздел 2. Химия элементов</b>			
5.	ОПК-6	Химия s- и p-элементов	<p>Химия s- элементов. Водород. Общая характеристика. Особенности положения в ПСЭ, реакции с кислородом, галогенами, металлами, оксидами. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквокомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная и апиrogenная вода, их получение и применение в фармации. Природные минеральные воды. Характеристика и реакционная способность соединений водорода с другими распространенными элементами: кислородом, азотом, углеродом, серой. Особенности поведения водорода в соединениях с сильно и слабополярными связями. Ион водорода, ион оксония, ион аммония. Химия s-элементов-металлов IA и IIA подгруппы. Общая характеристика. Изменение свойств элементов IIA группы в сравнении с IA. Характеристики катионов. Взаимодействие металлов с кислородом, образование оксидов, пероксидов, гипероксидов (супероксидов, надпероксидов). Взаимодействие с водой этих соединений. Гидроксиды щелочных щелочноземельных металлов; амфотерность гидроксида беррилия. Гидриды щелочных и</p>

		<p>щелочноземельных металлов и их восстановительные свойства. Равновесие между раствором и осадком малорастворимого сильного электролита. Произведение растворимости. Условия растворения и образования осадков. Ионы щелочных и щелочноземельных металлов как комплексообразователи. Ионофоры и их роль в мембранном переносе калия и натрия. Ионы магния и кальция как комплексообразователи. Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро - и микро-s-элементы. Поступление в организм с водой. Токсичность соединений бериллия. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине и в фармации. Химия р-элементов IIIA подгруппы. Общая характеристика подгруппы. Электронная дефицитность и ее влияние на свойства элементов и их соединений. Изменение устойчивости соединений со степенями окисления +3 и +1. Бор. Бориды. Соединения с водородом, особенности стереохимии и природы связи. Гидридобораты. Галиды бора, гидролиз и комплексообразование. Борный ангидрид и борная кислота, равновесие в водном растворе. Бораты - производные различных мономерных и полимерных борных кислот. Тетраборат натрия. Эфиры борной кислоты. Качественная реакция на бор и ее использование в фармацевтическом анализе. Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и ее солей. Алюминий. Простое вещество и его химическая активность. Разновидности оксида алюминия. Применение в медицине. Амфотерность гидроксида. Алуминаты. Ион алюминия как комплексообразователь. Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Особенности строения. Галиды. Гидрид алюминия и аланаты. Квасцы. Физико-химические основы применения алюминия в медицине и фармации. Химия р-элементов IVA подгруппы. Общая характеристика подгруппы. Углерод. Аллотропические модификации углерода. Типы гибридизации атома углерода и строение углеродосодержащих соединений. Углерод как основа всех органических молекул. Физические и химические свойства простых веществ. Активированный уголь как адсорбент. Углерод в отрицательных степенях окисления. Карбиды активных металлов. Оксид углерода (II). Кислотно-основные и окислительно-восстановительные характеристики, свойства как лиганда. Химические основы его токсичности. Цианистоводородная кислота, простые и комплексные цианиды. Химические основы токсичности цианидов. Соединения углерода (IV). Оксид углерода (IV). Соединения углерода с галогенами и серой. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны, сероуглерод и тиокарбонаты. Цианаты и тиоцианаты. Физические и химические свойства, применение. Биологическая роль углерода. Химические основы использования неорганических соединений углерода в медицине и фармации. Кремний. Общая характеристика. Силициды. Соединения с водородом, окисление и гидролиз. Тетрафторид и тетрахлорид кремния, гидролиз. Гексафторосиликаты. Оксид кремния (IV). Силикагель. Кремниевая кислота. Силикаты. Растворимость и гидролиз. Природные силикаты и алюмосиликаты, цеолиты. Кремнийорганические соединения. Использование соединений кремния в медицине. Германий, олово, свинец. Общая характеристика. Устойчивость водородных соединений. Соединения с галогенами, поведение в водных растворах. Оксид свинца (IV) как</p>
--	--	---

		<p>сильный окислитель. Амфотерность гидроксидов. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Химизм токсического действия соединений свинца. Применение в медицине свинецсодержащих соединений. Химические основы использования соединений олова и свинца в анализе фармпрепаратов.</p> <p>Химия р- элементов VA подгруппы. Общая характеристика группы. Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль. Азот. Многообразие соединений с различными степенями окисления азота. Нитриды. Аммиак. Кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристика, реакции замещения. Амиды. Аммиакаты. Гидразин и гидроксилламин, Азотистоводородная кислота и азиды. Соединения азота в положительных степенях окисления. Оксиды. Способы получения. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Фосфор. Общая характеристика. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность. Фосфиды. Фосфин. Сравнение с соответствующими соединениями азота. Соединения фосфора в положительных степенях окисления. Фосфорноватистая и фосфористая кислоты. Строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах. Мышьяк, сурьма, висмут. Общая характеристика. Водородные соединения в сравнении с аммиаком и фосфином. Оксиды и гидроксиды Э(III) и Э(V), кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства их КО и ОВ характеристики. Арсениты и арсенаты, их КО и ОВ свойства. Соли катионов сурьмы (III) и висмута (III), их гидролиз. Сурьмяная кислота и ее соли. Висмутаты. Неустойчивость соединений висмута(V). Химия р- элементов VIA подгруппы. Общая характеристика группы. Кислород. Общая характеристика. Особенности электронной структуры молекулы кислорода. Химическая активность кислорода. Озон, стереохимия и природа связей. Водорода пероксид <math>H_2O_2</math>, его кислотно - основная и окислительно - восстановительная характеристика, применение в медицине. Соединения кислорода с фтором. Биологическая роль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине и фармации. Сера. Общая характеристика. Полисульфиды, кислотно - основная и окислительно - восстановительная характеристика, устойчивость. Соединения серы(IV) – оксид, хлорид, хлористый тионил, сернистая кислота, сульфиты и гидросульфиты. Свойства тиосульфатов: реакция с кислотами, окислителями (в том числе с йодом), катионами – комплексообразователями. Политионаты, особенности их строения и свойства. Соединения серы(VI) – оксид, гексафторид, сульфонилхлорид, сульфурилхлорид, серная кислота и ее производные – сульфаты, кислотно - основная и окислительно - восстановительная характеристика. Олеум. Пироксерная кислота. Пероксодисерные кислоты и соли. Окислительные свойства пероксосульфатов. Химические основы применения серы и ее соединений в медицине, фармации, фармацевтическом анализе. Селен и теллур. Общая характеристика. Кислотно - основная и окислительно - восстановительная характеристика водородных соединений и их солей. Оксиды и кислоты, их кислотно - основная и окислительно - восстановительная характеристика (в сравнении с</p>
--	--	---

			<p>подобными соединениями серы). Биологическая роль селена. Химия р- элементов VIIA и VIIIA подгруппы. Общая характеристика группы. Простые вещества, их химическая активность. Растворимость в воде; КО и ОВ свойства. Ионные и ковалентные галиды, их отношение к действию воды, окислителей и восстановителей. Способность фторид - иона замещать кислород (например, в соединениях кремния). Галогенид - ионы как лиганды в комплексных соединениях. Биологическая роль фтора, хлора, брома и йода. Понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода. Применение в медицине, санитарии и фармации хлорной извести, хлорной воды, препаратов активного хлора, йода, а также соляной кислоты, фторидов, хлоридов, бромидов и йодидов. Общая характеристика благородных газов. Физические и химические свойства. Соединения благородных газов. Применение благородных газов в медицине</p>
6.	ОПК-6	Химия d-элементов	<p>Химия d- элементов. Общая характеристика. Общая характеристика d-элементов (переходных элементов). Характерные особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов. Лантаноидное сжатие и сходство d-элементов V и VI периодов. Химия d- элементов IIIВ и IVВ подгрупп. d- Элементы III группы. Общая характеристика, сходство и отличие от s-элементов II группы. F-Элементы как аналоги d-элементов III группы; сходство и отличие на примере церия. Химические основы применения церия (IV) сульфатов в количественном анализе. d- Элементы IV и V групп. Общая характеристика. Химия d- элементов VВ и VIВ подгрупп. Общая характеристика подгрупп. Химические основы применения d-элементов VВ подгруппы: ниобия и тантала в хирургии, аммония метаванадата в фармации. Хром. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность, способность к комплексообразованию.</p> <p>Хром (II), кислотнo-основная и окислительно-восстановительная характеристики соединений. Хром (III), кислотнo-основная и окислительно-восстановительная характеристики соединений, способность к комплексообразованию. Соединения хрома(VI) – оксид и хромовые кислоты, хроматы и дихроматы, кислотнo - основная и окислительно - восстановительная характеристика. Пероксосоединени хрома (VI). Молибден и вольфрам. Общая характеристика, способность к образованию изополи - и гетерополикислот. Сравнительная окислительно - восстановительная характеристика соединений молибдена и вольфрама по отношению к соединениям хрома. Химия d- элементов VIIВ и VIIIВ подгрупп. Семейство железа. Семейство платины.Общая характеристика VIIВ подгруппы. Марганец. Химическая активность простого вещества. Соединения марганца (II) и (IV). Кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристика соединений, способность к комплексообразованию, влияние рН на окислительно-восстановительные свойства. Соединения марганца (VI). Манганаты, их образование, термическая устойчивость, диспропорционирование в растворе и условия стабилизации. Соединения марганца (VII). Химические основы применения перманганата калия и его раствора как антисептического средства и в фармацевтическом анализе. Общая характеристика VIIIВ подгруппы. Деление на элементы семейства железа и платины. Общая характеристика элементов семейства железа. Железо. Соединения железа (II) и(III). Кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристика соединений. Комплексные соединения железа (II) и (III) с цианид - и тиоцианат – ионами. Гемоглобин и железосодержащие ферменты, химическая сущность их действия. Ферраты, получение и окислительные свойства. Кобальт и никель. Химическая активность простых веществ в сравнении с железом. Соединения кобальта (II) и (III),</p>

			<p>никеля (II). Кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристика соединений, способность к комплексообразованию. Никель и кобальт как микроэлементы. Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине и фармации. Общая характеристика элементов семейства платины. Химия d-элементов IV и IVB подгрупп. Общая характеристика IV подгруппы. Соединения меди (I) и (II), Кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристика соединений, способность к комплексообразованию. Природа окраски соединений меди. Химические основы применения соединений меди в медицине и фармации. Соединения серебра, кислотно-основные и окислительно-восстановительные характеристики соединений, способность к комплексообразованию. Химические основы применения соединений серебра в качестве лечебных препаратов в медицине. Золото. Химические основы применения соединений золота в медицине и фармации. Общая характеристика IVB подгруппы. Цинк. Химическая активность простого вещества. Комплексные соединения цинка. Кадмий и его соединения. Сравнения с аналогичными соединениями цинка. Ртуть. Общая характеристика, отличительные свойства от цинка и кадмия. Окисление ртути серой и азотной кислотой. Соединения ртути (I) и (II), их кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристика, способность к комплексообразованию</p>
--	--	--	--

### 3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрено.

#### 4. Тематический план дисциплины (модуля)

##### 4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Вид занятия, форма промеж. аттест.*	Период обучения (семестр). Наименование раздела, темы дисциплины. Тема учебного занятия	Количество часов	Виды текущего контроля**	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (виды работы) ***					
					КП	А	ОК	ОП	ТЭ	ЛР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>1 семестр</b>										
<b>Раздел 1. Общая химия</b>										
<i>Тема 1. Введение</i>										
1	ПЗ	Основные классы неорганических соединений. Основные понятия и законы химии. Стехиометрические расчеты по уравнениям реакций	4	Т	+	+		+		
2	ЛПЗ	Растворы. Способы выражения состава растворов. Молярная концентрация эквивалента	4	Т					+	+
<i>Тема 2. Строение вещества</i>										
3	ЛЗ	Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева	2		+					
4	ЛЗ	Природа химической связи и строение химических соединений	2		+					
5	ПЗ	Строение атомов. Периодический закон и периодическая система химических элементов. Химическая связь и строение молекул	4	Т	+	+			+	
<i>Тема 3. Энергетика, направление и глубина протекания химических реакций</i>										
6	ЛЗ	Энергетика, направление и глубина протекания химических реакций	2		+					
7	ЛЗ	Химическое равновесие. Химическая кинетика	2		+					
8	ЛПЗ	Основы химической термодинамики	4	Т	+	+			+	+
9	ЛПЗ	Химическое равновесие. Скорость химических реакций	4	Т	+	+			+	+
10	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по темам 1-3</i>	4	Р	+		+		+	
<i>Тема 4. Процессы, протекающие в растворах</i>										
11	ЛЗ	Учение о растворах. Равновесие в растворах сильных и слабых электролитов. Буферные растворы	2		+					
12	ЛЗ	Комплексные соединения. Гетерогенные равновесия	2		+					
13	ЛЗ	Направление окислительно-восстановительных реакций. Основы электрохимии	2		+					
14	ЛПЗ	Протолитические равновесия в растворах сильных и слабых электролитов	4	Т	+	+			+	+
15	ЛПЗ	Буферные растворы	4	Т	+	+			+	+
16	ЛПЗ	Комплексные соединения. Гетерогенные равновесия	4	Т	+	+			+	+

17	ЛПЗ	Окислительно - восстановительные реакции	4	Т	+	+			+	+
18	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по теме 4</i>	4	Р	+		+		+	
<b>Раздел 2. Химия элементов</b>										
<i>Тема 5. Химия s- и p-элементов</i>										
19	ЛЗ	Общая характеристика s-элементов. Химия s-элементов IA(1) -IIA(2) групп. Водород	2		+					
20	ЛЗ	Общая характеристика p-элементов. Химия p-элементов IIIA(13) группы	2		+					
21	ЛЗ	Химия p-элементов IVA(14) группы	2		+					
22	ЛЗ	Химия p-элементов VA(15) группы	2		+					
23	ЛЗ	Химия p-элементов VIA(16) группы	2		+					
24	ЛЗ	Химия p-элементов VIIA(17) - VIIIA(18) групп	2		+					
25	ЛПЗ	Химия s-элементов. Водород. Химия p-элементов IIIA группы	4	Т	+	+		+		+
26	ЛПЗ	Химия p-элементов IVA – VA групп	4	Т	+	+		+		+
27	ЛПЗ	Химия p-элементов VIA– VIIA групп	4	Т	+	+		+		+
<i>Тема 6. Химия d-элементов</i>										
28	ЛЗ	Общая характеристика d-элементов. Химия d-элементов IIIB(3) -VIB(6) групп	2		+					
29	ЛЗ	Химия d-элементов VIIIB(7) -VIIIIB(8-10) групп. Семейство железа. Семейство палладия. Семейство платины	2		+					
30	ЛЗ	Химия d-элементов IB(11) -IIB(12) групп	2		+					
31	ЛЗ	Общая характеристика f-элементов. Лантаноиды и актиноиды	2		+					
32	ЛЗ	Физико-химические методы исследования неорганических веществ	2		+					
33	ЛПЗ	Общая характеристика d-элементов. Химия d-элементов IIIB – VIIIB групп	4	Т	+	+				+
34	ЛПЗ	Химия d-элементов VIIIB группы	4	Т	+	+		+		+
35	ЛПЗ	Химия d-элементов IB –IIB групп	4	Т	+	+		+		+
36	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по темам 5-6</i>	4	Р			+		+	
37		<b>Всего за семестр:</b>	<b>108</b>							
	Э	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>9</b>							
		<b>Всего по дисциплине:</b>	<b>117</b>							

## Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации \*

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
	Лекционное занятие	Лекция
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Практическое занятие	Практическое	ПЗ
Практикум	Практикум	П
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Лабораторная работа	Лабораторная работа	ЛР
Клинико-практические занятия	Клинико-практическое	КПЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Комбинированное занятие	Комбинированное	КЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Контрольная работа	Контр. работа	КР
Итоговое занятие	Итоговое	ИЗ
Групповая консультация	Групп. консультация	КС
Конференция	Конференция	Конф.
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)\*\*

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимися
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся/ \*\*\*

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) ***	Техническое и сокращённое наименование		Виды работы обучающихся (ВРО) ***	Типы контроля
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие	КП	Присутствие	Присутствие
2	Учет активности (А)	Активность	А	Работа на занятии по теме	Участие
3	Опрос устный (ОУ)	Опрос устный	ОУ	Выполнение задания в устной форме	Выполнение обязательно
4	Опрос письменный (ОП)	Опрос письменный	ОП	Выполнение задания в письменной форме	Выполнение обязательно
5	Опрос комбинированный (ОК)	Опрос комбинированный	ОК	Выполнение заданий в устной и письменной форме	Выполнение обязательно
6	Тестирование в электронной форме (ТЭ)	Тестирование	ТЭ	Выполнение тестового задания в электронной форме	Выполнение обязательно

7	Проверка реферата (ПР)	Реферат	ПР	Написание (защита) реферата	Выполнение обязательно
8	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Лабораторная работа	ЛР	Выполнение (защита) лабораторной работы	Выполнение обязательно
9	Подготовка учебной истории болезни (ИБ)	История болезни	ИБ	Написание (защита) учебной истории болезни	Выполнение обязательно
10	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Практическая задача	РЗ	Решение практической (ситуационной) задачи	Выполнение обязательно
11	Подготовка курсовой работы (ПКР)	Курсовая работа	ПКР	Выполнение (защита) курсовой работы	Выполнение обязательно
12	Клинико-практическая работа (КПР)	Клинико-практическая работа	КПР	Выполнение клинико-практической работы	Выполнение обязательно
13	Проверка конспекта (ПК)	Конспект	ПК	Подготовка конспекта	Выполнение обязательно
14	Проверка контрольных нормативов (ПКН)	Проверка нормативов	ПКН	Сдача контрольных нормативов	Выполнение обязательно
15	Проверка отчета (ПО)	Отчет	ПО	Подготовка отчета	Выполнение обязательно
16	Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)	Контроль самостоятельной работы	ДЗ	Выполнение домашнего задания	Выполнение обязательно, Участие
17	Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР)	Контроль ИЭОР	ИЭОР	Изучения электронных образовательных ресурсов	Изучение ЭОР

## **5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **5.1. Планируемые результаты обучения по темам и/или разделам дисциплины (модуля)**

Планируемые результаты обучения по темам и/или разделам дисциплины (модуля), соотнесенные с планируемыми результатами освоения дисциплины (модуля) – согласно п. 1.3. и содержанием дисциплины (модуля) – согласно п.3. настоящей рабочей программы дисциплины (модуля).

### **5.2. Формы проведения текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины (модуля) (см. п. 4.1).

### **5.3. Критерии, показатели и оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся**

#### 5.3.1. Условные обозначения:

##### Типы контроля (ТК)\*

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Участие (дополнительный контроль)	У	дифференцированный
Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	И	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

### Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)\*\*

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

### 5.3.2. Структура текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 1 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы		ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1		
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Учет активности	А	У	Т	10		1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Т	10		1
		Выполнение лабораторной работы	ЛР	В	Т	10		1
		Опрос письменный	ОП	В	Т	10		1
Практическое занятие	ПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Учет активности	А	У	Т	10		1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Т	10		1
		Опрос письменный	ОП	В	Т	10		1
Коллоквиум	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Р	30		1
		Опрос комбинированный	ОК	В	Р	20		1
Экзамен	Экз	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Опрос письменный	ОП	В	ПА	50		1

5.3.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся  
(по видам контроля и видам работы)

Вид контроля	План %	Исходно		ФТКУ / Вид работы	ТК	План %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	5	36	5,33	Контроль присутствия	П	5	36	5,33	0,14
Текущий тематический контроль	50	490	72,49	Учет активности	У	5	150	22,19	0,03
				Тестирование в электронной форме	В	10	100	14,79	0,10
				Выполнение лабораторной работы	В	20	180	26,63	0,11
				Опрос письменный	В	15	60	8,88	0,25
Текущий рубежный (модульный) контроль	45	150	22,19	Тестирование в электронной форме	В	20	90	13,31	0,22
				Опрос комбинированный	В	25	60	8,88	0,42
<b>Мах кол. баллов</b>	<b>100</b>	<b>676</b>							

**5.4. Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины (модуля)**

Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины (модуля) (см. п. 5.3.2) подготавливаются кафедрой и объявляются преподавателем накануне проведения текущего контроля успеваемости.

**6. Организация промежуточной аттестации обучающихся**

- 1). Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану - экзамен.
- 2). Форма организации промежуточной аттестации - письменный опрос по билетам.
- 3). Перечень тем, вопросов, практических заданий для подготовки к промежуточной аттестации:
  1. Приведите реакции, по которым получают водород в промышленности и в лаборатории.
  2. Приведите примеры реакций, характеризующих окислительно-восстановительные свойства водорода при взаимодействии с простыми и сложными веществами.
  3. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства воды.
  4. Приведите примеры реакций, характеризующих окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода.
  5. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства щелочных металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами.
  6. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства соединений щелочных металлов: бинарных соединений, гидроксидов, солей.
  7. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства щелочноземельных металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами.
  8. Приведите реакции, характеризующие способы получения щелочных и щелочноземельных металлов.

9. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства магния и бериллия: взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами.
10. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства соединений магния и бериллия: бинарных соединений, гидроксидов, солей.
11. Приведите примеры реакций, характеризующих получение и химические свойства бора.
12. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства оксида бора и борной кислоты.
13. Приведите примеры реакций, характеризующих получение и химические свойства алюминия.
14. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства соединений алюминия: оксида, гидроксида, солей.
15. Приведите примеры реакций, характеризующих получение и химические свойства углерода: взаимодействие с металлами, неметаллами, кислотами.
16. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно-основные свойства соединений углерода: оксидов, угольной кислоты, солей.
17. Приведите примеры реакций, характеризующих получение и химические свойства кремния: взаимодействие с металлами, неметаллами, водой, кислотами, щелочами.
18. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства соединений кремния: оксида кремния(IV), кремниевой кислоты, силикатов, силицидов.
19. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства олова: взаимодействие с неметаллами, растворами кислот, щелочей, и его соединений: оксидов олова(II) и (IV), гидроксида олова(II).
20. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства свинца: взаимодействие с неметаллами, растворами кислот, щелочей, и его соединений: оксидов свинца(II) и (IV), гидроксида свинца(II).
21. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства азота.
22. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства соединений азота: оксидов азота (I), (II), (III), (IV), (V).
23. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства аммиака.
24. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства азотной кислоты и нитратов.
25. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства азотистой кислоты и нитритов.
26. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства фосфора.
27. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства соединений фосфора: оксидов фосфора (III) и (V), фосфина, фосфидов.
28. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные свойства фосфорной кислоты и фосфатов.
29. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства мышьяка, сурьмы, висмута: взаимодействие с кислородом, серой, галогенами, азотной и серной кислотами.

30. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства водородных соединений, оксидов и гидроксидов мышьяка, сурьмы, висмута (III) и (V).
31. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства кислорода как простого вещества.
32. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства озона как простого вещества.
33. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства серы: взаимодействие с простыми и сложными веществами.
34. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства оксидов серы (IV) и (VI), сероводорода.
35. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства серной кислоты и сульфатов.
36. Приведите примеры реакций, характеризующих получение, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства тиосерной кислоты и тиосульфатов.
37. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства галогенов как простых веществ: взаимодействие с металлами, неметаллами, водой, растворами щелочей, солей.
38. Приведите примеры реакций, характеризующих получение, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства галогеноводородов.
39. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства кислородсодержащих кислот хлора.
40. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства хрома: взаимодействие с неметаллами и сложными веществами.
41. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений хрома(II): оксида, гидроксида, солей.
42. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений хрома(III): оксида, гидроксида, солей.
43. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений хрома(VI): оксида, гидроксида, солей.
44. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства марганца: взаимодействие с неметаллами и сложными веществами.
45. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений марганца(II): оксида, гидроксида, солей.
46. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства оксида марганца(IV).
47. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений марганца(VII): оксида, гидроксида, солей.
48. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства железа: взаимодействие с неметаллами и сложными веществами.

49. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений железа(II): оксида, гидроксида, солей.
50. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений железа(III): оксида, гидроксида, солей.
51. Приведите примеры качественных реакций на катионы  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ .
52. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства меди: взаимодействие с неметаллами и сложными веществами.
53. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений меди(I) и (II): оксидов, гидроксидов, солей.
54. Приведите примеры реакций образования комплексных соединений меди и железа.
55. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства серебра: взаимодействие с неметаллами и сложными веществами.
56. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений серебра(I): оксида, солей.
57. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства цинка: взаимодействие с неметаллами и сложными веществами.
58. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные свойства соединений цинка: оксида, гидроксида, солей.
59. Приведите примеры реакций образования комплексных соединений цинка и серебра.
60. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства ртути: взаимодействие с неметаллами и сложными веществами.

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

**7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины.**

**7.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок.**

### **Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине в форме экзамена**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме экзамена организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов, на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестрах, в которых преподавалась дисциплина (модуль) и результатов экзаменационного испытания.

Порядок допуска обучающихся к промежуточной аттестации в форме экзамена, критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении

высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)\*\*

Типы контроля		Тип оценки	
Присутствие		П	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)		В	дифференцированный

Структура итогового рейтинга по дисциплине (модулю)

Дисциплина	Общая и неорганическая химия
Направление подготовки (специальность)	Фундаментальная и прикладная биология
Специализация	Биомедицина
Семестры	1
Трудоемкость семестров в часах (Тдсі)	180
Трудоемкость дисциплины в часах за весь период ее изучения (Тд)	180
Весовые коэффициенты семестровой рейтинговой оценки с учетом трудоемкости (Кросі)	1,0000
Коэффициент экзаменационного семестрового рейтинга за все семестры изучения дисциплины	0,7
Экзаменационный коэффициент (Кэ)	0,3

Структура промежуточной аттестации в форме экзамена

Форма промежуточной аттестации	Формы текущего контроля успеваемости/виды работы *		ТК**	Мах.	Весовой коэффициент, %	Коэффициент одного балла в структуре экзаменационной рейтинговой оценки	Коэффициент одного балла в структуре итогового рейтинга по дисциплине
Экзамен (Э)	Контроль присутствия	КП	П	1	0	0	0
	Опрос письменный	ОП	В	50	100	2	0,6

### 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения промежуточной аттестации

Экзаменационный билет для проведения экзамена по дисциплине «Общая и неорганическая химия» по программе специалитета по направлению подготовки (специальности) 06.05.02 «Фундаментальная и прикладная биология», специализация «Биомедицина».

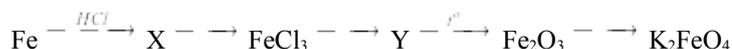
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра химии ИФМХ

#### Экзаменационный билет № 1

для проведения экзамена по дисциплине «Общая и неорганическая химия» по программе специалитета по специальности 06.05.02 «Фундаментальная и прикладная биология», специализация «Биомедицина»

1. К 200 г раствора хлорида натрия с массовой долей 20 % добавили 120 г другого раствора этой же соли. Какова массовая доля соли в добавленном растворе, если в полученном растворе она равна 17 %?
2. Рассчитайте  $\Delta H_{298}^0$  реакции  $\text{CO}_2(\text{газ}) + 2\text{NH}_3(\text{газ}) \rightarrow \text{NH}_2\text{C}(\text{O})\text{NH}_2(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ , используя табличные значения стандартных энтальпий образования участвующих в реакции веществ. Не производя вычислений, определите знак изменения энтропии и оцените роль энтальпийного и энтропийного факторов для этого процесса.
3. В закрытом сосуде при постоянной температуре в системе:  $\text{NO}_2(\text{газ}) + \text{SO}_2(\text{газ}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{газ}) + \text{SO}_3(\text{газ})$  исходные концентрации  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}$  и  $\text{SO}_3$  соответственно равны (моль/л): 0,5; 0,3; 0 и 0, равновесная концентрация  $\text{SO}_3$  составила 0,1 моль/л. Рассчитайте равновесные концентрации остальных веществ и  $K_c$  при этой температуре.
4. Определите тип каждого электролита, напишите протолитические равновесия в водных растворах следующих веществ:  $\text{HCl}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , укажите характер среды и приблизительное значение pH ( $> 7$ ,  $\approx 7$ ,  $< 7$ ). Рассчитайте pH 0,02 М растворов, а)  $\text{HCl}$ , б)  $\text{NH}_3$ , в)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ , если  $pK_{\text{BH}^+}(\text{NH}_3) = 9,25$ ,  $pK_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 4,20$ .
5. Напишите уравнения диссоциации комплексного соединения  $[\text{Co}(\text{en})_3]\text{Cl}_3$  ( $\text{en} = \text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ) в растворе и выражение  $K_{\text{уст}}$ . Укажите ион-комплексобразователь, его степень окисления и координационное число, лиганды и их дентатность.
6. Напишите уравнение гетерогенного равновесия и выражение  $K_{\text{пр}}$  для малорастворимого электролита  $\text{BaSO}_4$ . Молярная растворимость этой соли в воде или в 0,01 М растворе  $\text{K}_2\text{SO}_4$  больше и во сколько раз, если  $K_{\text{пр}}(\text{BaSO}_4) = 1 \cdot 10^{-10}$ ?
7. Уравняйте реакцию  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  методом электронно-ионного баланса. Используя табличные данные, рассчитайте ЭДС и определите возможность ее самопроизвольного протекания в указанном направлении в стандартных условиях.
8. Приведите реакции, по которым получают **водород** в промышленности и в лаборатории.
9. Напишите уравнения реакций, соответствующих схеме превращения:



10. Напишите уравнения реакций и укажите условия их протекания:
  - а)  $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 \rightarrow$
  - б)  $\text{CaH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - в)  $\text{Be}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
  - г)  $\text{AgNO}_3 \xrightarrow{\text{t}^\circ}$
  - д)  $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

### 8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Освоение обучающимися учебной дисциплины «Общая и неорганическая химия» складывается из контактной работы, включающей занятия лекционного типа (лекции) и

занятия семинарского типа (*практические занятия, лабораторно-практические занятия, коллоквиумы*), а также самостоятельной работы. Контактная работа с обучающимися предполагает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Для подготовки к занятиям лекционного типа (лекциям) обучающийся должен:

- внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;
- внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Для подготовки к занятиям семинарского типа обучающийся должен:

- внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
- выполнить письменную работу, если данное задание предусмотрено по теме дисциплины;

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Выполнение домашних заданий осуществляется в форме:

- работы с учебной, учебно-методической и научной литературой, электронными образовательными ресурсами (например, просмотр видео лекций или учебных фильмов), конспектами обучающегося: чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации, её конспектирование и реферирование;

- решения задач, выполнения письменных заданий и упражнений;
- выполнения письменных контрольных работ.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине «*Общая и неорганическая химия*» осуществляется в ходе проведения отдельного вида занятия – коллоквиума. Текущий контроль включает в себя текущий тематический контроль, текущий рубежный (модульный).

Для подготовки к текущему тематическому контролю, обучающемуся следует изучить учебный материал по теме занятия или отдельным значимым учебным вопросам, по которым будет осуществляться контроль.

Для подготовки к текущему рубежному (модульному) контролю, обучающемуся следует изучить учебный материал по наиболее значимым темам и (или) разделам дисциплины в семестре.

## 9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 9.1. Перечень литературы по дисциплине (модулю):

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания	Наличие литературы в библиотеке	
		Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2	3	4
1	Общая и неорганическая химия для медиков и фармацевтов: [Электронный ресурс] учеб. и практикум для вузов / А. А. Буцеева [и др.]; под общ. ред. В. В. Негребецкого, И. Ю. Белавина, В. П. Сергеевой. – Москва: Юрайт, 2021. – 357 с.		<a href="http://urait.ru">http:// urait.ru</a>
2	Общая и неорганическая химия [Текст]: учеб. для студентов хим.-технол. спец. вузов / Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2009.	30	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> .
3	Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 368 с.		<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> .
4	Биофизическая и бионеорганическая химия [Текст]: учеб. для мед. вузов / А. С. Ленский, И. Ю. Белавин, С. Ю. Быликин. - М.: Мед. информ. агентство, 2008	47	
5	Физическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 608 с.		<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .
6	Общая химия: сборник задач и упражнений: [Электронный ресурс] учеб. пособие для вузов / С. А. Пузаков, В. А. Попков, А. А. Филиппова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020		<a href="http://urait.ru">http:// urait.ru</a>
7	Общая химия [Текст]: учеб. для мед. вузов / В. А. Попков, С. А. Пузаков. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010.	30	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .
8	Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: [учеб. для хим.-технол. спец. вузов] / Н. С. Ахметов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 744 с.		<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> .

### 9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. Сайт кафедры химии РНИМУ: <http://www.rsmu.ru/> → кафедры → лечебный факультет → кафедра химии
2. Википедия — информация по всем разделам химии и смежных дисциплин  
<http://ru.wikipedia.org/wiki/> (на русском языке)
3. Алхимиков нет — справочная и учебная информация по общей химии  
<http://www.alhimikov.net/> (на русском языке)
4. The Blue Book — официальное руководство IUPAC по номенклатуре  
<http://www.acdlabs.com/iupac/nomenclature/> (на английском языке)

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

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе Университета.

#### **9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения. Оснащение: наборы наглядных электронных материалов по различным разделам дисциплины, демонстрационные таблицы, презентации лекционного материала, видеofilьмы; учебная мебель (столы, стулья), ноутбук, проектор, экран.

Лаборатории для проведения лабораторно–практических занятий и для выполнения студентами экспериментальных работ. Оснащение: вытяжные шкафы, лабораторная мебель, холодильник, дистилляторы, нагревательные приборы, штативы, лабораторная посуда, водяные бани, магнитные мешалки, центрифуга, весы электронные, кондуктометры, спектрофотометры, рН – метры, ареометры, электроды, колбонагреватели, кондуктометры, колориметры, рН-метры, УФ- спектрофотометры, ИК-спектрофотометры, оборудование для тонкослойной хроматографии, титраторы, рефрактометры, поляриметры, калориметры, аналитические весы, наборы реактивов и химической посуды, световые микроскопы.

Аудитория, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения (компьютерный класс): рабочее место преподавателя, учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (компьютеризированные рабочие места).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Заведующий кафедрой химии \_\_\_\_\_ /В.В.Негребецкий/

**Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины**  
Общая и неорганическая химия

для образовательной программы высшего образования - программы специалитета по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология, направленность (профиль) «Биомедицина» на \_\_\_\_\_ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_ факультета (Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).

Изменения внесены в п. ....

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

–	Содержание	Стр.
1.	Общие положения	4
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	6
3.	Содержание дисциплины	7
4.	Тематический план дисциплины	14
5.	Организация текущего контроля успеваемости обучающихся	17
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	19
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	22
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины	24
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины	26
	Приложения:	
1)	Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины (модуля)	28