

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский
национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова»
(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/

«29» августа 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.О.04 НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

для образовательной программы высшего образования -

программы специалитета

по специальности

30.05.02 Медицинская биофизика

Направленность (профиль): Медицинская биофизика

Москва 2022 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика.

Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинская биофизика.

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре химии лечебного факультета (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, авторским коллективом под руководством Негребецкого Вадима Витальевича, д.х.н., зав. кафедрой химии.

Составители:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Негребецкий Вадим Витальевич	д-р хим. наук, доцент	Заведующий кафедрой химии лечебного факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2.	Белавин Иван Юрьевич	канд. хим. наук, доцент	Профессор кафедры химии лечебного факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
3.	Янкович Инна Владимировна	канд. хим. наук	Доцент кафедры химии лечебного факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И.Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 8 от «1» июня 2022 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Малахов Михаил Валентинович	канд. биол. наук, доцент	Доцент кафедры физики и математики ПФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И.Пирогова Минздрава России	
2.	Попков Сергей Владимирович	канд. хим. наук, доцент	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 № 1 от «29» августа 2022 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Образовательный стандарт высшего образования ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Министерства здравоохранения России по уровню образования – специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный Приказом ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России от «29» мая 2020г. № 365рук.
2. Общая характеристика образовательной программы.
3. Учебный план образовательной программы.
4. Устав и локальные акты Университета.

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства
здравоохранения Российской Федерации

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

1.1.1. Целью освоения дисциплины «Неорганическая химия» является:

- формирование основных представлений о взаимосвязи между природой и химическими свойствами веществ, 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 специалистов.

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

- приобретение студентами теоретических и практических знаний неорганической химии в медико-биологической деятельности специалиста;
- обучение студентов самостоятельной работы с учебной и справочной литературой;
- обучение студентов проведению химического эксперимента в химической лаборатории и оформлению отчетной документации;
- обучение студентов рассчитывать основные термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов, константы равновесия и равновесные концентрации продуктов реакции и исходных веществ;
- обучение студентов прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе;
- обучение студентов применять правила номенклатуры к классам неорганических соединений;
- сформировать готовность и способность применять полученные знания и умения в профессиональной деятельности

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Неорганическая химия» изучается в 1 семестре и относится к базовой части Блока Б1 Дисциплины. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е.

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

Знания, умения и опыт практический деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: органическая химия, физическая химия, биохимия, физиология, молекулярная фармакология, молекулярная биология и генетика, клиническая лабораторная диагностика, иммунология.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции		
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач	Знать:	принципы номенклатуры; основные механизмы реакций органических соединений; строение и реакционную способность биологически важных классов органических соединений как основы их генетической связи в химических и биохимических процессах
	Уметь:	прогнозировать химическое поведение органических веществ, исходя из знания строения этих веществ; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике; оперировать основными стереохимическими представлениями

профессиональной деятельности	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами; оформлять отчетную документацию по экспериментальным данным; навыками рациональной организации поэтапного выполнения своей учебно-профессиональной деятельности
-------------------------------	---	--

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		
Учебные занятия																
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:		72	72													
Лекционное занятие (ЛЗ)		18	18													
Семинарское занятие (СЗ)																
Практическое занятие (ПЗ)		24	24													
Практикум (П)																
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		21	21													
Лабораторная работа (ЛР)																
Клинико-практические занятие (КПЗ)																
Специализированное занятие (СПЗ)																
Комбинированное занятие (КЗ)																
Коллоквиум (К)		6	6													
Контрольная работа (КР)																
Итоговое занятие (ИЗ)		3	3													
Групповая консультация (ГК)																
Конференция (Конф.)																
Иные виды занятий																
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.		36	36													
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		36	36													
Подготовка истории болезни																
Подготовка курсовой работы																
Подготовка реферата																
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)																
Промежуточная аттестация																
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:																
Зачёт (З)		-*														
Защита курсовой работы (ЗКР)																
Экзамен (Э)**																
Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.																
Подготовка к экзамену**																
Общая трудоёмкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРС+КРПА+СРП А	108	108													
	в зачетных единицах: ОТД (в часах):36	3	3													

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов (модулей), тем дисциплины

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
1.	ОПК-1	Введение	Предмет, задачи и методы неорганической химии, ее место в системе естественных наук, значение для развития медицины. Основные законы, положения и понятия неорганической химии. Атомно – молекулярное учение. Атом, молекула, ион. Химический элемент. Простое вещество, сложное вещество. Относительная атомная и молекулярная масса. Моль, молярная масса. Число Авогадро. Массовая доля элемента в соединении и в смеси. Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем газа, нормальные условия, абсолютная и относительная плотность газа, средняя молярная масса газовой смеси. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Объемные соотношения газов, участвующих в химической реакции. Определение химической формулы вещества. Уравнения химических реакций. Расчеты по уравнениям химических реакций. Выход продукта в уравнении реакции. Основные классы неорганических соединений. Классификация растворов. Растворимость. Коэффициент растворимости. Растворы газообразных, жидких и твердых веществ. Роль водных растворов в жизнедеятельности организмов. Неводные растворители и растворы. Процесс растворения как физико-химическое явление. Термодинамика процесса растворения. Растворы газов в жидкостях. Законы Генри, Генри-Дальтона, И.М.Сеченова. Растворы твердых веществ в жидкостях. Закон Вант – Гоффа об осмотическом давлении. Теория электролитической диссоциации (Аррениус С., Каблуков И. А.). Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе (массовая доля, молярная концентрация вещества, молярная концентрация эквивалента вещества, моляльность, титр). Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Обработка результатов наблюдений и измерений.
2.	ОПК-1	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.
3.	ОПК-1	<i>Химическое равновесие</i>	Обратимые и необратимые химические реакции, и состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна. 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.
4.	ОПК-1	<i>Химическая кинетика</i>	Химическая кинетика. Скорость химической реакции, её порядок и молекулярность. Методы определения порядка реакции. Обратимые реакции. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Влияние различных факторов на величину скорости и константы скорости. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализ.
5.	ОПК-1	Равновесия в	Теория растворов сильных электролитов. Ионная сила растворов,

		растворах сильных и слабых электролитов	коэффициент активности и активность ионов. Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. pH 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, гидролиза, нейтрализации с точки зрения различных теорий кислот и оснований. pH растворов слабых кислот, оснований, гидролизующихся солей. Буферные системы и механизм их действия. Расчет pH 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)
6.	ОПК-1	Равновесия в растворах комплексных соединений. Гетерогенные равновесия	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
7.	ОПК-1	Основы электрохимии. Направление окислительно-восстановительных реакций	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 и Гельмгольца окислительно-восстановительной реакции и стандартные электродные потенциалы и окислительно-восстановительные потенциалы. Определение направления протекания ОВ реакций по разности ОВ потенциалов. Влияние среды и внешних условий на направление окислительно-восстановительных реакций и характер образующихся продуктов
8.	ОПК-1	Строение вещества	Строение атома. Основные этапы развития представлений о существовании и строении атомов. Спектры атомов как источник информации об их строении. Квантово-механическая 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, как линейной комбинации атомных орбиталей (МО ЛКАО). 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. Ион-ионные, ион-дипольные (ориентационные), индукционные и дисперсионные взаимодействия. Энергия межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь и ее разновидности. Биологическая роль водородной связи.
9.	ОПК-1	Химические свойства и медико-биологическое значение s-, p и d-элементов и их соединений	Классификация химических элементов по содержанию в живых организмах, по роли выполняемой в организме и по степени токсичности для живых организмов. 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. Аквакомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная и апиrogenная вода, их получение и применение. 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 бериллия. Гидриды щелочных и щелочноземельных металлов и их восстановительные свойства. Равновесие между раствором и осадком малорастворимого сильного электролита. Производство 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. Химия d-элементов. 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 IIIB и IVB 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 VB и VIB подгрупп. Общая характеристика подгрупп. Химические основы применения d-элементов VB подгруппы: ниобия и тантала в хирургии, аммония метаванадата в фармации. Хром. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность, способность к

			комплекссообразованию. Хром(II), кислотнo-основная и окислительно-восстановительная характеристики соединений. Хром (III), кислотнo-основные и окислительно-восстановительные характеристики соединений, способность к комплексoобразованию. Соединения хрома(VI) – оксид и хромовые кислоты, хроматы и дихроматы, кислотнo - основная и окислительно - восстановительная характеристика. Пероксoсоединени 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. Общая характеристика VIIВ подгруппы. Марганец. Химическая активность простого вещества. Соединения марганца (II) и (IV). Кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристика соединений, способность к комплексoобразованию, влияние pH 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), никеля (II). Кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристика соединений, способность к комплексoобразованию. Никель и кобальт как микроэлементы. Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине и фармации. Общая характеристика элементов семейства платины. Химия d- элементов IB и IIB подгрупп. Общая характеристика IB подгруппы. Медь. Соединения меди (I) и (II), кислотнo-основная и окислительно-восстановительная характеристика соединений, способность к комплексoобразованию. Химические основы применения соединений меди в медицине и фармации. Серебро. Соединения серебра, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные характеристики соединений, способность к комплексoобразованию. Химические основы применения соединений серебра в качестве лечебных препаратов в медицине. Золото. Химические основы применения соединений золота в медицине и фармации. Общая характеристика IIB 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 кислотнo-основная и окислительно-восстановительная характеристика, способность к комплексoобразованию Химия p- элементов IIIА 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 качественном 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. Аллюминаты. Ион алюминия как комплексообразователь. Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Особенности строения. Галиды. Гидрид алюминия и аланаты. Квасцы. Физико-химические основы применения алюминия в медицине. Химия p- 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. Кремний. Общая характеристика. Силициды. Соединения с водородом, окисление и гидролиз. Тетрафторид и тетрафторид 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 сильный окислитель. Амфотерность гидроксидов. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Химизм токсического действия соединений свинца. Применение в медицине свинецсодержащих соединений. Химия p- 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. Свойства аминокислот как производных аммиака. 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, кислотнo-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), кислотнo-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 p- элементов VIA подгруппы. Общая характеристика группы. Кислород. Общая характеристика. Особенности электронной структуры молекулы кислорода. Химическая активность кислорода. Молекула O₂ в качестве лиганда в оксигемоглобине. Озон, стереохимия и природа связей. Водорода пероксид H₂O₂, его кислотнo - 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, кислотнo - 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, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные характеристики. Олеум. Пиросерная кислота. Пероксодисерные кислоты и соли. Окислительные свойства пероксосульфатов. Биологическая роль серы (сульфгидрильные группы и дисульфидные мостики в белках). Химические основы применения серы и ее соединений в медицине. Селен и теллур. Общая характеристика. Кислотнo-основные и окислительно-восстановительные характеристики водородных соединений и их солей. Оксиды и кислоты, их кислотнo-основные и окислительно-восстановительные характеристики в сравнении с подобными соединениями серы. Биологическая роль селена. Химия p- 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 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.
--	--	---

4. Тематический план дисциплины

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	ОП	О К	Т Э	ЛР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 семестр										
		<i>Раздел 1. «Введение. Термодинамические и кинетические факторы протекания реакций. Равновесия в растворах электролитов»</i>								
		<i>Тема 1. Основные классы неорганических соединений. Основные понятия и законы химии.</i>								
1	ПЗ	Основные классы неорганических соединений. Основные понятия и законы химии	3	Т	+	+	+			
		<i>Тема 2. Растворы. Количественный состав растворов</i>								
2	ЛПЗ	Растворы. Способы выражения состава растворов. Способы приготовления растворов	3	Т	+	+			+	+
		<i>Тема 3. Энергетика, направление и глубина протекания химических реакций</i>								
3	ЛЗ	Энергетика, направление и глубина протекания химических реакций	2	Д	+					
4	ПЗ	Основы химической термодинамики	3	Т	+	+	+		+	
		<i>Тема 4. Химическое равновесие</i>								
5	ЛЗ	Химическое равновесие	2	Д	+					
6	ЛПЗ	Химическое равновесие	3	Т	+	+			+	+
		<i>Тема 5. Химическая кинетика</i>								
7	ЛЗ	Химическая кинетика	2	Д	+					
8	ПЗ	Химическая кинетика	3	Т	+	+	+		+	
		<i>Тема 6. Равновесия в растворах сильных и слабых электролитов</i>								
9	ЛЗ	Учение о растворах. Равновесие в растворах сильных и слабых электролитов	2	Д	+					
10	ПЗ	Сильные и слабые электролиты. Протолитические равновесия в растворах слабых электролитов. Расчет pH в растворах электролитов	3	Т	+	+	+		+	
		<i>Тема 7. Буферные растворы</i>								
11	ЛЗ	Буферные растворы	2	Д	+					
12	ЛПЗ	Буферные растворы	3	Т	+	+			+	+
		<i>Тема 8. Равновесия в растворах комплексных соединений. Гетерогенные равновесия</i>								
13	ЛЗ	Гетерогенные равновесия. Комплексные соединения.	2	Д	+					
14	ПЗ	Гетерогенные равновесия	3	Т	+	+	+			
15	ЛПЗ	Комплексные соединения. Равновесия в растворах комплексных соединений.	3	Т	+	+			+	+
		<i>Тема 9. Основы электрохимии. Направление окислительно-восстановительных реакций</i>								

16	ЛЗ	Основы электрохимии. Направление окислительно-восстановительных реакций	2	Д	+					
17	ПЗ	Окислительно-восстановительные реакции. Направление окислительно-восстановительных процессов	3	Т	+	+	+			
18	К	<i>Рубежный контроль по разделу «Введение. Термодинамические и кинетические факторы протекания реакций. Равновесия в растворах электролитов»</i>	3	Р	+			+	+	
		Раздел 2. «Строение, химические свойства и медико-биологическое значение s-, p и d-элементов и их соединений»								
		Тема 10. Строение веществ								
19	ЛЗ	Строение атома. Периодический закон Д. И. Менделеева. Природа химической связи и строение химических соединений	2	Д	+					
20	ПЗ	Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов.	3	Т	+	+				
21	ПЗ	Химическая связь и строение молекул. Межмолекулярные взаимодействия	3	Т	+	+	+		+	
		Тема 11. «Химические свойства и медико-биологическое значение s-, p и d-элементов и их соединений»								
22	ЛЗ	Химические свойства и медико-биологическое значение s-, p и d-элементов и их соединений	2	Д	+					
23	ЛПЗ	Химические свойства и медико-биологическое значение s-элементов и их соединений	3	Т	+	+			+	+
24	ЛПЗ	Химические свойства и медико-биологическое значение d-элементов и их соединений	3	Т	+	+			+	+
25	ЛПЗ	Химические свойства и медико-биологическое значение p-элементов и их соединений	3	Т	+	+			+	+
26	К	<i>Рубежный контроль по разделу «Строение, химические свойства и медико-биологическое значение s-, p и d-элементов и их соединений»</i>	3	Р	+			+	+	
27	ИЗ	<i>Итоговое занятие</i>	3	И	+					
		Всего за семестр:	72							
		Всего по дисциплине:	72							

Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации *

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
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 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

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 (ПKN)	Проверка нормативов	ПKN	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

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

Кафедра устанавливает структуру текущего контроля успеваемости по дисциплине (модулю) и весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся (по видам контроля и видам работы).

Текущий дисциплинирующий контроль и текущий рубежный (модульный) контроль являются обязательными. После установления кафедрой структуры текущего контроля успеваемости и весовых коэффициентов, информация вносится в АОС БРС.

Формы проведения текущего контроля успеваемости (виды работы) при проведении рубежного (модульного) контроля по темам и/или разделам дисциплины (модуля) должны обеспечивать достижения планируемых результатов обучения по соответствующим темам и/или разделам дисциплины (модуля). См. пункт 5.1 настоящей Рабочей программы дисциплины (модуля).

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	0	0
Практическое занятие	ПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Активность	А	В	Т	10	0	1
		Опрос письменный	ОП	В	Т	10	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Т	10	0	1

Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Активность	А	В	Т	10	0	1
		Опрос письменный	ОП	В	Т	10	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Т	10	0	1
		Выполнение лабораторной работы	ЛР	В	Т	10	0	1
Коллоквиум	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Опрос комбинированный	ОК	В	Р	20	0	1
Тестирование в электронной форме			ТЭ	В	Р	30	0	1
Итоговое занятие	ИЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0

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

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы	ТК	План в %	Исходно		Коэф
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	5	27	5,03	Контроль присутствия	П	5	27	5,03	0,19
Текущий тематический контроль	55	410	76,35	Учет активности	В	10	160	29,8	0,063
				Опрос письменный	В	15	70	13,04	0,21
				Тестирование в электронной форме	В	15	110	20,48	0,136
				Выполнение лабораторной работы	В	10	70	13,04	0,143
Текущий рубежный (модульный) контроль	40	100	18,62	Тестирование в электронной форме	В	20	60	11,17	0,33
				Опрос комбинированный	В	20	40	7,45	0,5
Max. кол. баллов	100	537							

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 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – зачет.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации: на основании семестрового рейтинга.

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 (модуля)

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

1 семестр

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответствии с расписанием занятий по дисциплине, как правило на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме зачета, 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 им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями.

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимися учебной дисциплины *«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 «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):

Книгообеспеченность образовательной программы представлена по ссылке

<https://rsmu.ru/library/resources/knigoobespechennost/>

№ 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.		http:// urait.ru
2	Общая и неорганическая химия [Текст]: учеб. для студентов хим.-технол. спец. вузов / Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2009. 5 Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб. для хим.-технол. спец. вузов / Н. С. Ахметов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 744 с.	5	http://e.lanbook.com .
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.		http://e.lanbook.com .
4	Биофизическая и бионеорганическая химия [Текст]: учеб. для мед. вузов / А. С. Ленский, И. Ю. Белавин, С. Ю. Быликин. - М.: Мед. информ. агентство, 2008	5	
5	Физическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 608 с.		http:// marc.rsmu.ru:8020/ marcweb2/Default.asp .
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		http:// urait.ru

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. Алхимики 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)

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.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренные программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбуки, стационарные компьютеры, мультимедийный проектор, проекционный экран или интерактивная доска, телевизор, конференц-микрофон, блок управления оборудованием)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, световыми микроскопами.

Лаборатории для проведения лабораторно – практических занятий и для выполнения студентами экспериментальных работ оснащены кондуктометрами, колориметрами, рН-метрами, УФ- спектрофотометрами, ИК- спектрофотометрами, оборудованием для тонкослойной хроматографии, титраторами, рефрактометрами, поляриметрами, калориметрами, аналитическими весами, наборами реактивов и химической посуды.

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/

	Содержание	Стр.
1.	Общие положения	4
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	5
3.	Содержание дисциплины	6
4.	Тематический план дисциплины	12
5.	Организация текущего контроля успеваемости обучающихся	15
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	17
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины	18
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины	19
	Приложения:	
1)	Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины (модуля)	