

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Е.С. Богомолова

«28» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: **ХИМИЯ ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ**

Направление подготовки (специальность): **33.05.01 ФАРМАЦИЯ**

Квалификация (степень) выпускника: **ПРОВИЗОР**

Факультет: **ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ**

Кафедра **ОБЩЕЙ ХИМИИ**

Форма обучения: **ОЧНАЯ**

Нижний Новгород
2019

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №219 от 27.03.18.

Разработчики рабочей программы:

Линева А.Н., к.х.н., доцент, доцент
Кадомцева А.В., к.х.н., старший преподаватель

Рецензенты:

Заведующий кафедрой органической химии ФГАОУ ВО «Нижегородский университет им. Н.И. Лобачевского», д.х.н., профессор РАН Федоров А.Ю.
Заведующий кафедрой фармацевтической химии и фармакогнозии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, к.ф.н., Жукова О.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей химии
Протокол № 1 от 26.08.2019

Зав. кафедрой общей химии,
д.х.н., профессор
Гордцов А.С.



26.08.2019 г.

СОГЛАСОВАНО
Председатель цикловой методической комиссии
по естественно-научным дисциплинам
д.б.н., профессор, доцент
Малиновская С.Л.



28.08.2019 г.

СОГЛАСОВАНО
Зам. начальника УМУ,
А.С. Василькова



28.08.2019 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины.

Цель освоения дисциплины: готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач; готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической и фармацевтической технологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности.

Задачи дисциплины: (знать, уметь, владеть).

Знать - законы и теорию общей и неорганической химии, которые являются фундаментом для освоения других естественнонаучных, специальных и профессиональных дисциплин; современные представления о строении вещества, основы теорий химических процессов, учения о растворах, равновесных процессах в растворах электролитов и неэлектролитов, химии элементов; роли и значения основных понятий, методов и законов химии общей и неорганической в фармации;

Уметь – использовать законы и теорию общей и неорганической химии, которые являются фундаментом для освоения других естественнонаучных, специальных и профессиональных дисциплин; формирование умения использовать современные теории и понятия общей химии для выявления фундаментальных связей между положением химического элемента в ПС, строением его соединений и их физическими, химическими свойствами, биологической активностью и токсичностью; освоение всех видов номенклатуры неорганических соединений; формирование умения расчета энергетических характеристик химических процессов, определения направления и глубины их протекания, способов расчета химических равновесий по известным исходным концентрациям и константе равновесия; формирование навыков проведения химических экспериментов (пробирочных реакций, приготовления растворов, определения их плотности, способов доведение массовой доли растворенного вещества до нужной величины, использование метода интерполяции и др.).

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации.

2.1. Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ООП ВО, изучается в 1 семестре.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются на базе общего среднего образования.

Является предшествующей для изучения дисциплин: физическая и коллоидная химия; аналитическая химия; органическая химия; биологическая химия; токсикологическая химия; фармацевтическая химия; биология; фармакология; фармакогнозия; фармацевтическая технология; общая гигиена.

2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые на базе общего среднего образования.

2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

№ п/п	Название обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
1.	Аналитическая химия	+	+	+	+
2.	Физическая и коллоидная химия	+	+	+	+
3.	Органическая химия	+	+	+	+
4.	Биологическая химия	+	+	+	+
5.	Биология	+	+	+	+
6.	Фармакология	+	+	+	+
7.	Фармацевтическая химия	+	+	+	+
8.	Фармацевтическая технология	+	+	+	+
9.	Фармакогнозия	+	+	+	+
10.	Токсикологическая химия	+	+	+	+
11.	Общая гигиена	+	+	+	+

3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
1.	ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовлен	ИД-1 ОПК1.2. - Применяет основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственных	Знать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного	Уметь применять основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного	Владеть основными биологическими, физико-химическими, химическими методами для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного

	ия лекарствен ных препаратов	ного растительн ого сырья.	растительн ого сырья.	растительн ого сырья.	растительно го сырья.
--	---------------------------------------	----------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

* Оценочные средства для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1 - Для лиц с нарушением зрения
- 2 - Для лиц с нарушением слуха
- 3 - Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата

При необходимости предоставляется техническая помощь, помощь специалистов по специальным техническим и программным средствам обучения, а также при необходимости сурдопедагогов, сурдопереводчиков

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

№ п/п	Код компе тенци и	Наименовани е раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	ОПК -1	Введение. Строение вещества	<p>Введение. Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Номенклатура неорганических соединений: адаптированный и неадаптированный варианты номенклатуры ИЮПАК; фармакопейная номенклатуру неорганических лекарственных веществ, международные непатентованные названия лекарственных веществ неорганической природы (МНН). Основные положения квантовой механики: квантовая теория излучения Планка-Эйнштейна; корпускулярно-волновой дуализм; уравнение Луи де Бройля; принцип неопределенности Гейзенберга. Орбиталь. Четыре квантовых числа.</p> <p>Графическое изображение атомных орбиталей: модель электронного облака, граничная поверхность, квантовая ячейка. Основные закономерности формирование электронных оболочек атомов: принцип наименьшей энергии, запрет Паули (подуровень, его электронная емкость; уровень, электронная емкость уровней); правило Гунда, эмпирическое правило составления электронных формул. Периодический закон и его современная формулировка. Закон Мозли. Работы Чедвика. Изотопы. Применение "меченных" атомов в медицине. Периодическая система (ПС) и ее варианты: короткопериодный и длиннопериодные; конструкция короткопериодного варианта ПС: период, группа, подгруппа; 4 семейства (блока) элементов. Важнейшие характеристики атомов, периодический характер их изменения: орбитальный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону; относительная электроотрицательность, эффекты экранирования и проникновения электронов к ядру, эффект взаимного отталкивания электронов одного слоя; вторичная и дополнительная периодичность.</p> <p>Основные характеристики химической связи - энергия, длина, валентный угол. Сущность работ Гейтлера-Лондона. Основные положения метода валентных схем (ВС), два механизма образования ковалентной связи - обменный и донорно-акцепторный, электронно-структурные диаграммы молекул, делокализованная (многоцентровая) связь; σ- и π-связь на примере молекулы CO_2. Гибридизация атомных орбиталей Условия устойчивой гибридизации. Пространственная конфигурация молекул, образованных гибридными и "чистыми" орбиталями. Поляризация ковалентной связи. Дипольный момент связи и полярной молекулы. Свойства соединений с ковалентной связью. Ионная связь – предельный случай ковалентной полярной связи, её ненасыщаемость, ненаправленность. Ионные кристаллы. Свойства ионных кристаллов. Недостатки метода ВС. Метод молекулярных орбиталей. Связывающие, разрыхляющие и не связывающие σ- и π-молекулярные орбитали. Межмолекулярное взаимодействие. Его роль в образовании</p>

			<p>молекулярных кристаллических решеток, в процессах образования растворов, электролитической диссоциации. Водородная связь. Поляризация ионов, поляризуемость и поляризующее действие; факторы, от которых они зависят: тип электронной оболочки, ионный потенциал.</p> <p>Определение понятия - комплексное (координационное) соединение (КС). Строение комплексного соединения: центральный атом, лиганды, внутренняя и внешняя сфера КС, координационное число центрального атома (иона). Типы центральных атомов по строению электронных оболочек. Типы лигандов по донорному атому, дентатность лигандов, номенклатура КС. Устойчивость комплексных соединений; факторы, от которых она зависит. Работы Чугаева, Черняева. Классификация и изомерия комплексных соединений. Биологическая роль комплексных соединений, металлоферменты, химические основы применения комплексных соединений в фармации и медицине. Природа химической связи в комплексных соединениях. Основы теории цветности КС.</p>
2.	ОПК -1	Основы теории химических процессов	<p>Система и внешняя среда. Типы систем. Состояние системы и функции состояния. Внутренняя энергия системы. Тепловые эффекты реакции. Понятие о термодинамике. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтальпии. Понятие об энтропии, как мере неупорядоченности системы и ее термодинамической вероятности. Зависимость величин энтальпии и энтропии от положения элемента, образующего химическое соединение в ПС. Термодинамические потенциалы (энергии Гиббса и Гельмгольца.) Критерий самопроизвольного протекания химической реакции. Таблицы стандартных изменений термодинамических величин. Определение направления самопроизвольного протекания химической реакции.</p> <p>Химическая кинетика. Молекулярная и формальная кинетика, скорость химической реакции. Реакции простые и сложные. Механизм химических реакций. Средняя и мгновенная скорость реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Зависимость скорости простой реакции от концентрации. Закон действующих масс. Порядок реакции. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Зависимость энергии активации от действия катализатора. Ферментативный катализ.</p> <p>Обратимые и необратимые реакции. Состояние химического равновесия. Отличие состояния химического равновесия от кинетически заторможенного состояния системы. Условия химического равновесия в гомогенных и гетерогенных системах. Кинетическая трактовка химического равновесия. Закон действующих масс для химического равновесия. Концентрационная константа равновесия, ее физический смысл. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье-Брауна.</p> <p>Электронная теория окислительно-восстановительных реакций (ОВ) (Писаржевский). ОВ - свойства элементов и их соединений в зависимости от положения в ПС. Изменение степени окисления атомов элементов в ОВ-реакциях. Сопряженные пары окислитель-восстановитель. Стандартное изменение энергии Гиббса ОВ-реакций и стандартные окислительно-восстановительные потенциалы полуреакций.</p>
3.	ОПК -1	Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов	<p>Дисперсные системы. Характеристика истинных растворов, их роль в фармации и медицине. Химическая и физическая теории растворов. Процесс растворения. Изменение свойств растворенного вещества и растворителя. Свойства растворителей. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость. Процесс растворения, как физико-химический процесс. Термодинамический анализ процесса растворения. Растворимость газов в жидкостях (законы Генри, Дальтона, Генри-Дальтона). Зависимость растворимости газа от концентрации растворенных в воде электролитов, (закон Сеченова).</p> <p>Коллигативные свойства растворов. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Роль осмотического давления в биологии, медицине, фармации. Изотонические и гипертонические растворы.</p> <p>Основные положения теории электролитической диссоциации. Процессы ионизации и диссоциации, влияние на них природы растворителя и растворенного вещества. Термодинамический анализ процесса диссоциации. Степень диссоциации и её зависимость от температуры, одноименных ионов, концентрации. Сильные и слабые электролиты. Константа ионизации (диссоциации) – K_a, K_b. Диссоциация молекул воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах. Равновесные процессы в растворах малорастворимых электролитов. Произведение растворимости или константа растворимости. Гидролиз солей. Механизм гидролиза</p>

		<p>по катиону и аниону с позиции поляризационного взаимодействия ионов соли с молекулами воды. Термодинамический анализ процесса гидролиза. Теории кислот и оснований: недостатки теории кислот и оснований Аррениуса. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда - Лоури. Основные определения. Типы протолитических реакций. Электронная теория кислот и оснований. Кислоты и основания Льюиса. Представление о жестких и мягких кислотах и основаниях (концепция Пирсона). Процессы ионизации (диссоциации), гидролиза, реакции нейтрализации, амфотерности гидроксидов с точки зрения различных теорий кислот и оснований.</p>
4.	ОПК -1	<p>Химия элементов как раздел химии, изучающий свойства элементов и их соединений. Классификация элементов в зависимости от строения валентных электронных оболочек (семейства, блоки). Общая характеристика (положение в ПС, строение электронных оболочек атомов, возможные и проявляемые степени окисления) р-элементов. Положение в ПС s-, p-, d-, f-элементов.</p> <p>р-Элементы III, IV, V, VI (халькогены), VII (галогены), VIII (благородные газы) групп. Изменение свойств р-элементов при переходе от III группы к VIII группе (размер радиуса, потенциал ионизации, электроотрицательность и др., характер высших оксидов и гидроксидов).</p> <p>р-Элементы III группы.</p> <p>Общая характеристика. Явление вторичной периодичности в изменении орбитальных радиусов и энергии ионизации, ее причины. Электронная дефицитность и ее влияние на свойства элементов и их соединений.</p> <p>Бор. Общая характеристика (положение в ПС, строение электронных оболочек атомов, возможные и проявляемые степени окисления, нахождение в природе, получение, физические свойства). Химические свойства. Бороводороды (бораны). Образование 3-х центровых связи. Борофтороводородная кислота. Оксид бора, ортоборная кислота. Поведение ортоборной кислоты в водных растворах с позиции электронной теории кислот и оснований (теории Льюиса). Бораты: тетраборат натрия, декагидрат тетрабората натрия (бура), гидролиз, термическое разложение тетрабората натрия; метабораты, "перлы". Эфиры борной кислоты. Реакция образования борно-этилового эфира, окраска пламени летучими соединениями бора. Роль бора как биоэлемента в организме. Применение соединений бора в медицине, фармации. Химические основы токсического действия соединений бора.</p> <p>Алюминий. Общая характеристика. Химические свойства. Соединения алюминия: оксид, гидроксид, получение, свойства, амфотерность с позиций теории Аррениуса и протолитической теории кислот и оснований. Соли алюминия: квасцы, их гидролиз; мета- и орто-алюминаты, комплексный характер алюминатов в водных растворах, комплексные галиды, криолит. Гидрид алюминия, аланаты. Химические основы применения алюминия и его соединений в медицине и фармации.</p> <p>р-Элементы IV группы: углерод, кремний, олово, свинец. Общая характеристика.</p> <p>Углерод. Особенность положения углерода в ПС. Углерод, как основа органических соединений, его биологическая роль. Аллотропия; алмаз, графит, карбин, фуллерен, графен. Активированный уголь как адсорбент. Химические свойства углерода. Оксид углерода (II) (угарный газ). Строение и природа связей. Окислительно-восстановительные (ОВ) свойства. Реакции присоединения. Фосген. Оксид углерода (II) как лиганд. Карбонилы металлов. Химические основы токсичности оксид углерода (II).</p> <p>Оксид углерода (IV) (углекислый газ). Строение молекулы. Физические и химические свойства. "Сухой лед". Жидкий CO₂ – как экстрагент. CO₂ – экстракты, их значение в фармации. Угольная кислота. Соли - карбонаты, гидрокарбонаты, растворимость, гидролиз, термическое разложение. Карбамид (мочевина).</p> <p>Циан. Циановодородная (синильная) кислота. Простые и комплексные цианиды. Химические основы токсического действия цианидов. Циановая и изоциановая кислоты, их соли. Тиоциановая (родановодородная) кислота и её соли. Применение углерода и его соединений в медицине и фармации. Биологическая роль углерода.</p> <p>Кремний. Общая характеристика. Основное отличие от углерода; отсутствие π-связей между атомами кремния в соединениях. Кремнефтороводородная кислота, фторосиликаты. Кислородные соединения кремния: оксид кремния (IV), кремниевые кислоты, силикаты (растворимость, гидролиз, качественная реакция). Изополикислоты и гетерополикислоты. Силикагель. Цеолиты. Стекло. Выщелачивание стекла. Кремнийорганические соединения: силиконы, силоксаны. Применение соединений кремния в медицине и фармации.</p>

Олово, свинец. Общая характеристика. Химические свойства. Соединения Sn (II) и Pb (II): гидроксиды, соли, восстановительные свойства соединений Sn (II), амфотерность гидроксидов, гидролиз солей. Качественные реакции на ионы Sn (II) и Pb (II). Соединения Sn (IV) и Pb (IV): оксиды, гидроксиды, соли. Окислительные свойства оксида свинца (IV). Применение соединений свинца, в медицине. Химические основы токсического действия соединений свинца. Использование соединений олова и свинца в анализе лекарственных препаратов.

p-Элементы V группы: азот, фосфор, мышьяк, сурьма, висмут. Общая характеристика подгруппы.

Азот. Общая характеристика. Строение молекулы. Химические свойства. Аммиак. Получение. Строение молекулы. Физические свойства аммиака. Жидкий аммиак, водородные связи. Химические свойства: кислотнo-основные и окислительно-восстановительные. Аммиакаты (амминные КС). Соли аммония, растворимость, термическая устойчивость. Качественные реакции на аммиак и ион аммония. Амиды: гидразин, гидросиламин. Кислородные соединения азота - оксиды. Физические и химические свойства. Азотистая кислота и её соли, окислительно-восстановительная двойственность. Качественная реакция на нитрит-ион. Азотная кислота. Валентная схема молекулы. Физические и химические свойства. Азотная кислота как окислитель. "Царская водка". Особенность взаимодействия с металлами. Нитраты, термическое разложение, окислительные свойства, качественная реакция на нитрат-ион.

Фосфор. Общая характеристика. Аллотропия. Химические свойства. Соединения фосфора с водородом (фосфин); с галогенами, их гидролиз. Соединения фосфора с кислородом. Получение, свойства. Фосфорноватистая и фосфористая кислоты, структурные формулы, основность, восстановительные свойства. Мета-, ди- и ортофосфорные кислоты, их соли. Качественные реакции на ионы кислот фосфора (V). Дигидрофосфаты, гидрофосфаты, растворимость, гидролиз. Производные фосфорной кислоты в живых организмах. Изополи- и гетерополифосфорные кислоты. Биологическая роль.

Элементы подгруппы мышьяка (мышьяк, сурьма, висмут). Общая характеристика. Водородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута в сравнении с аммиаком и фосфином. Обнаружение мышьяка методом Марша, Зангер-Блека, Гутцайта. Кислородные соединения со степенью окисления (III) и (V). Оксид мышьяка (III) (мышьяковистый ангидрид) оксид мышьяка (V). Кислотно-основные свойства их гидроксидов. Соли: арсениты, арсенаты, антимониты, антимонаты, висмутаты их окислительно-восстановительные свойства. Качественные реакции на арсениты, арсенаты и ион висмута (III). Соединения с галогенами, их гидролиз; сульфиды. Тиосоли мышьяка и сурьмы. Тиоарсениты, тиоарсенаты и тиоантимониты тиоантимонаты (тиостибиты и тиостибаты). Понятие о химических основах применения в медицине и фармации аммиака, оксида азота (I) (закиси азота), нитрита натрия, оксидов и солей мышьяка, сурьмы и висмута. Химические основы токсического действия нитратов, нитритов мышьяка и сурьмы.

p-Элементы VI группы: кислород, сера, селен, теллур (халькогены).
Общая характеристика подгруппы.

Кислород. Общая характеристика. Особенности электронного строения молекулы кислорода. Химическая активность молекулярного и атомного кислорода. Молекула O_2 как лиганд в оксигемоглобине. Особенности оксид-иона, его взаимодействие с водой. Озон. Строение молекулы. Реакция с растворами иодидов. Вода. Строение молекулы. Физические свойства. Аномалии воды. Химические свойства. Вода очищенная и апирогенная вода. Минеральная вода. Биологическая роль кислорода и воды. Химические основы применения кислорода, озона и воды в медицине и фармации.

Пероксид водорода. Строение молекулы. Получение. Физические свойства. H_2O_2 как кислота. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода, качественная реакция на пероксидную группировку. Условия хранения пероксида водорода и его растворов. Применение пероксида водорода и пероксидных соединений в фармации и медицине. Химические основы токсичности эндогенного пероксида водорода.

Сера. Селен.

Общая характеристика. Химические свойства. Соединения с водородом. Сероводород. Получение, строение молекулы, физические и химические свойства. Сероводородная кислота, сульфиды, гидросульфиды, растворимость, гидролиз, восстановительные свойства, качественная реакция. Полисульфиды. Соединения серы

(IV). Оксид, хлорид, хлорид оксосеры (IV). Сернистая кислота и её соли: сульфиты, гидросульфиты, их окислительно-восстановительная двойственность, качественная реакция. Дисернистая и серноватистая кислоты и их соли. Соединения серы (VI): оксид, хлорид диоксосеры (сульфурилхлорид). Серная кислота, олеум, дисерная кислота. Сульфаты, их растворимость в воде, термическая устойчивость, качественная реакция. Тиосерная кислота, тиосульфаты, получение, реакции с кислотами, окислителями: хлорной водой, йодом, хлоридом железа (III),. Пероксомоно- и пероксодисерная кислоты, пероксосульфаты, их окислительные свойства, политиосерная кислота, политионаты, особенности их строения, восстановительные свойства. Применение серы и её соединений в медицине и фармации. Биологическая роль серы и селена.

p-Элементы VII группы: фтор, хлор, бром, йод, астат (галогены).

Общая характеристика. Особые свойства фтора, как наиболее электроотрицательного элемента. Простые вещества, их химическая активность.

Соединения галогенов с водородом. Получение. Растворимость в воде, поляризуемость, диссоциация. Кислотные и восстановительные свойства. Соли галогеноводородных кислот. Способность фторид-иона как жесткого основания (лиганда) замещать кислород (например, в соединениях кремния). Галогенид-ионы как лиганды в КС. Качественные реакции на галогенид-ионы. Полиидиды. Соединения галогенов в положительных степенях окисления: соединения с кислородом и друг с другом. Взаимодействие галогенов с водой, водными растворами щелочей. Оксокислоты хлора, строение; зависимость силы кислот, их окислительных свойств и устойчивости от степени окисления хлора (величины ионного потенциала) препараты активного хлора: хлорная известь, хлорная вода, хлораты, броматы и иодаты и их свойства. Биологическая роль галогенов. Химические основы бактерицидного действия хлора и иода. Применение в медицине, санитарии и фармации препаратов галогенов.

d-Элементы. Общая характеристика.

Положение в ПС. Характерные особенности: переменные степени окисления, образование комплексных соединений, окраска соединений и причины её возникновения. Вторичная периодичность в подгруппах d-элементов. Кристаллическая структура металлов. Металлическая связь. d-Элементы III группы - скандий, IV - титан, цирконий, V - ванадий, ниобий и тантал.

d-Элементы VI группы: хром, молибден, вольфрам. Общая характеристика. Сходство и отличие от p-элементов VI группы. Соединения хрома (II) и (III): оксиды и гидроксиды хрома. Амфотерность гидроксида хрома (III) с позиции теорий кислот и оснований Аррениуса и протолитической. Соли хрома (III), растворимость, гидролиз. Квасцы. Комплексные соединения. Восстановительные свойства соединений хрома(III). Соединения хрома (VI). Оксид. Хромовая и дихромовая кислоты. Соли, хроматы и дихроматы. Равновесие в растворе между хромат- и дихромат ионами. Их окислительные свойства. Хромовая смесь. Пероксидные соединения хрома (VI). Соединения молибдена, вольфрама: изополи- и гетерополиокислоты. Биологическая роль хрома и молибдена. Применение соединений хрома и молибдена в фармации.

d-Элементы VII группы: марганец. Подгруппа марганца (марганец, технеций, рений). Общая характеристика. Сходство и отличие от p-элементов VII группы. Марганец. Свойства оксидов и гидроксидов марганца (II) и (III). Соли, растворимость, гидролиз, качественная реакция на ион марганца (II). Оксид марганца (IV). Окислительно-восстановительные свойства. Соли марганца (VI) - манганаты. Оксид марганца (VII). Марганцевая кислота. Соли марганца (VII)- перманганаты: термическое разложение, окислительные свойства, их зависимость от pH среды. Химические основы применения перманганата калия в медицине. Общие закономерности изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов при переходе от низших степеней окисления к высшим (на примере соединений марганца). Биологическая роль марганца.

d-Элементы VIII группы: железо, кобальт, никель

Общая характеристика, особенности конструкции VIII группы периодической системы элементов. Триады. Семейство железа (железо, кобальт, никель). Ферромагнетизм.

Железо. Общая характеристика. Химические свойства. Соединения железа (II) и железа (III): оксиды и гидроксиды, соли (растворимость, гидролиз, окислительно-восстановительные свойства).

		<p>Комплексные соединения железа с цианид-, тиоцианат (роданид) - ионами. Ферраты. Получение. Окислительные свойства. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III). Биологическая роль железа. Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине и фармации.</p> <p>Важнейшие соединения кобальта (II) и кобальта (III), никеля (II). Образование комплексных соединений. Биологическая роль кобальта и никеля. Платиновые металлы. Общая характеристика. Применение платиновых металлов в качестве катализаторов. Комплексные соединения платины. Применение в медицине.</p> <p>d-Элементы I группы: медь, серебро, золото.</p> <p>Общая характеристика. Сравнение с s-элементами I группы. Нахождение в природе, получение, применение. Соединения меди (I) и (II), кислотнo-основная и окислительно-восстановительная характеристики. Комплексные соединения меди (II) с аммиаком (аммиакаты), гидроксид- ионами, аминокислотами и многоатомными спиртами (хелаты). Природа окраски соединений меди. Качественная реакция на ион меди (II). Медьсодержащие ферменты, химические основы их действия. Биологическая роль меди.</p> <p>Соединения серебра (I): оксид, получение, растворимость в воде. Соли: нитрат, галагениды. Окислительные свойства серебра (I). Комплексные соединения с аммиаком, галогенид- и тиосульфат ионами. Качественная реакция на ион серебра (I). Химические основы применения соединений меди и серебра в медицине и фармации.</p> <p>Золото. Соединения золота (I) и золота (III), окислительно-восстановительные свойства. Способность золота (I) и золота (III) к комплексообразованию. Химические основы, применение соединений золота в медицине и фармации.</p> <p>d-Элементы II группы: цинк, кадмий, ртуть.</p> <p>Общая характеристика d-элементов II группы. Цинк и его соединения: оксид, гидроксид, амфотерность с позиции теорий кислот и оснований Аррениуса и протолитической; соли, растворимость и гидролиз; комплексные соединения, металлоферменты. качественная реакция на ионы цинка. Биологическая роль цинка.</p> <p>Ртуть, особенности химических свойств ртути; соединения ртути (II): оксид, хлорид, нитрат ртути; амидхлорид. Качественные реакции на ионы кадмия и ртути (II). Соединения ртути (I). Токсичность соединений кадмия и ртути, ее химические основы.</p> <p>s-Элементы. Водород.</p> <p>Водород. Общая характеристика. Особенности положения в ПС. Реакции с кислородом, галогенами, металлами, оксидами. Характеристика связи водорода с кислородом, серой, углеродом. Особенности поведения водорода в соединениях с сильно- и слабополярными связями. Ион водорода, ион оксония, ион аммония, электронное строение, характеристика.</p> <p>s-Элементы I и II группы: общая характеристика (тип электронных оболочек ионов, поляризующее действие, энергия гидратации, окраска в водных растворах). Соединения с кислородом: оксиды, пероксиды, супероксиды, озониды. Гидриды, их восстановительная способность. Гидроксиды, амфотерность гидроксида бериллия. Соли: сульфаты, галиды, карбонаты, фосфаты. Окраска пламени летучими солями щелочных и щелочно-земельных металлов. Ионы s-металлов, как комплексообразователи. Ионофоры и их роль в мембранном переносе ионов калия и натрия. Роль s-металлов в минеральном балансе организма. Микро- и макро- s-элементы. Поступление в организм с водой; жесткость воды, единицы её измерения; влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах. Методы устранения жесткости. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение. Токсичность бериллия. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине и фармации.</p>
--	--	--

5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)
	объем	в	
	объем	в	

	зачетных единицах (ЗЕ)	академич еских часах (АЧ)	1	2	3
Аудиторная работа, в том числе	3	108	108		
Лекции (Л)	0,67	24	24		
Лабораторные практикумы (ЛП)	2,33	84	84		
Практические занятия (ПЗ)					
Клинические практические занятия (КПЗ)					
Семинары (С)					
Самостоятельная работа студента (СРС)	2	72	72		
Научно-исследовательская работа студента					
Промежуточная аттестация					
зачет/экзамен	1	36	36		
ИТОГО	6	216	216		

6. Содержание дисциплины

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)						
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	СРС	всего
1	1	Введение. Строение вещества.	4	14				12	13
2	1	Основы теории химических процессов.	4	14				12	19
3	1	Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов	4	14				12	19
4	1	Химия элементов	4	14				12	19

5	1		4	14				12	19
6	1		4	14				12	19
		ИТОГО	24	84				72	

Л- лекции

ЛП – лабораторный практикум

ПЗ – практические занятия

КПЗ – клинические практические занятия

С – семинары

СРС – самостоятельная работа студента

* Оценочные средства для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1 - Для лиц с нарушением зрения предоставляются в виде электронного или текстового документа увеличенным шрифтом

2 - Для лиц с нарушением слуха

3 - Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата

При необходимости предоставляется техническая помощь, помощь специалистов по специальным техническим и программным средствам обучения, а также при необходимости сурдопедагогов, сурдопереводчиков

6.2. Тематический план лекций:

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ	
		1 семестр	
1,2	Введение. Основные понятия химической термодинамики. Энергетика химических реакций.	4	
3,4	Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов.	4	
5,6	Строение атома и периодический закон. Химическая связь. Строение химических соединений.	4	
7	Химия элементов.	2	
8	S-элементы.	2	
9,10	D-элементы.	4	
11,12	P-элементы	4	
	ИТОГО (всего - 24 АЧ)		

6.3. Тематический план лабораторных практикумов:

№ п/п	Наименование лабораторных практикумов	Объем в АЧ, 1 семестр	
1.	Приготовление растворов заданной концентрации. Приготовление раствора заданной концентрации из навески, фиксанала. Приготовление 0,1 н раствора минеральных кислот из концентрированных растворов.	2,42	
2.	Элементы химической термодинамики.	2	

	Лабораторная работа Определение энтальпии реакции. Оформление протокола лабораторной работы.		
3.	Элементы химической кинетики. Химическое равновесие. Зависимость скорости реакции от температуры, концентрации. Лабораторная работа Влияние различных факторов на смещение химического равновесия. Оформление протокола лабораторной работы.	2	
4.	Свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Очистка соединений методом перекристаллизации. Лабораторная работа Определение температуры плавления. Оформление протокола лабораторной работы.	2	
5.	Ионные равновесия в растворах сильных и слабых электролитов. Лабораторная работа Определение pH растворов с помощью индикатора. Влияние одноименного иона на степень диссоциации слабых электролитов. Гидролиз солей. Условия выпадения и растворения осадков труднорастворимых соединений. Получение и изучение свойств амфотерных электролитов.	2,42	
6.	Окислительно-восстановительные реакции. Лабораторная работа Окислительно-восстановительные свойства простых веществ, важнейших окислителей (KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$). Свойства веществ с двойственной окислительно - восстановительной способностью.	2,32	
7.	Строение электронных оболочек атомов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Строение молекул. Комплексные соединения. Получение и изучение свойств комплексных соединений меди, никеля, серебра, железа. Лабораторная работа Тестовый контроль: строение атома, химическая связь.	2	
8.	Введение в химию элементов. S – элементы I и II групп. Лабораторная работа Свойства простых веществ. Химические свойства пероксида водорода. Свойства магния и его соединений. Получение и изучение свойств гидроксидов и сульфатов щелочно-земельных металлов.	3	

	Оформление протокола лабораторной работы.		
9.	d-элементы. Элементы VI и VII групп. Лабораторная работа Изучение кислотно – основных и окислительно–восстановительных свойств соединений хрома (III), (VI). Окислительно – восстановительные свойства соединений марганца (II), (IV), (VI), (VII).	2,42	
10.	d-элементы I, II, VIII групп. Лабораторная работа Изучение свойств соединений железа, кобальта, никеля. Свойства соединений серебра, меди. Свойства соединений ртути и цинка.	2,42	
11.	p-элементы. Элементы III и IV групп. Лабораторная работа Получение и изучение свойств борной кислоты. Свойства алюминия и его соединений. Свойства углерода, его оксидов, важнейших карбонатов и силикатов. Свойства соединений свинца и олова.	2	
12.	p-элементы V группы. Лабораторная работа Свойства аммиака, солей аммония. Свойства азотной и азотистой кислот, их солей. Свойства фосфорной кислоты и ее солей. Свойства соединений мышьяка, сурьмы и висмута. Оформление протокола лабораторной работы.	2	
13.	p-элементы VI и VII групп. Лабораторная работа Получение и изучение свойств кислорода. Свойства серы и ее важнейших соединений. Получение и изучение свойств галогенов, их соединений. Оформление протокола лабораторной работы.	2	
	ИТОГО (всего - 29 АЧ)		

6.4. Тематический план практических занятий:

№ п/п	Наименование лабораторных практикумов	Объем в АЧ, 1 семестр
1.	Предмет и задачи общей и неорганической химии. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Ознакомление с правилами работы и техникой безопасности в химической лаборатории. Знакомство с химической посудой. Определение исходного уровня знаний студентов. Номенклатура неорганических веществ. Способы выражения концентрации растворов.	4

2.	Приготовление растворов заданной концентрации. Приготовление раствора заданной концентрации из навески, фиксанала. Приготовление 0,1 н раствора минеральных кислот из концентрированных растворов.	2,42	
3.	Элементы химической термодинамики. Лабораторная работа Определение энтальпии реакции. Оформление протокола лабораторной работы.	2	
4.	Элементы химической кинетики. Химическое равновесие. Зависимость скорости реакции от температуры, концентрации. Влияние различных факторов на смещение химического равновесия.	2	
5.	Итоговое занятие по темам: концентрация растворов, энергетика химических реакций, химическое равновесие. Коллоквиум		
6.	Свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Очистка соединений методом перекристаллизации. Определение температуры плавления.	2	
7.	Ионные равновесия в растворах сильных и слабых электролитов. Определение pH растворов с помощью индикатора. Влияние одноименного иона на степень диссоциации слабых электролитов. Гидролиз солей. Условия выпадения и растворения осадков труднорастворимых соединений. Получение и изучение свойств амфотерных электролитов.	2,42	
8.	Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ, важнейших окислителей (KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$). Свойства веществ с двойственной окислительно-восстановительной способностью.	2	
9.	Итоговое занятие по темам: свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Окислительно-восстановительные реакции. Контрольная работа.		
10.	Строение электронных оболочек атомов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Строение молекул.	2	
11.	Комплексные соединения. Получение и изучение свойств комплексных соединений меди, никеля, серебра, железа. Тестовый контроль: строение атома, химическая связь.		
12.	Введение в химию элементов.	3	

	S – элементы I и II групп. Свойства простых веществ. Химические свойства пероксида водорода. Свойства магния и его соединений. Получение и изучение свойств гидроксидов и сульфатов щелочно-земельных металлов.		
13.	d– элементы. Элементы VI и VII групп. Изучение кислотно – основных и окислительно–восстановительных свойств соединений хрома (III), (VI). Окислительно – восстановительные свойства соединений марганца (II), (IV), (VI), (VII).	2,42	
14.	d –элементы I, II, VIII групп. Решение типовых и системных задач. Сообщения по темам рефератов.	2,42	
15.	Итоговое занятие по темам: Комплексные соединения. S-, d- элементы. Контрольная работа.	2,42	
16.	p – элементы. Элементы III, IV, V групп. Решение типовых и системных задач.	2,42	
17.	p – элементы VI и VII групп. Решение типовых и системных задач. Сообщения по темам рефератов.	2,42	
18.	Итоговое занятие по теме p-элементы. Коллоквиум.	4,42	
19.	Рубежный тестовый контроль.	4,1	
	ИТОГО (всего - 55 АЧ)		

6.5. Тематический план клинических практических занятий:

№ п/п	Наименование тем клинических практических Занятий	Объем в АЧ	
		семестр	семестр
	ИТОГО (всего - АЧ)		
	Не предусмотрено		

6.6. Тематический план семинаров:

№ п/п	Наименование тем семинаров	Объем в АЧ	
	ИТОГО (всего - АЧ)		
	Не предусмотрено		

6.7. Распределение самостоятельной работы студента (СРС):

№ п/п	Наименование вида СРС	Объем в АЧ

		1 семестр	семестр
1-18	Работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, в том числе в интерактивной форме, выполнение индивидуальных заданий, предусмотренных рабочей программой в форме написания рефератов, подготовки докладов, выступлений; работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными на образовательном портале Университета,	72	
	ИТОГО (всего - 72 АЧ)		

6.8. Научно-исследовательская работа студента:

№ п/п	Наименование тем научно-исследовательской работы студента	Объем в АЧ	
		Семестр	Семестр

7. Организация текущего, промежуточного и итогового контроля знаний

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				виды	кол-во вопросов в задании	кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	Текущий контроль	Введение. Строение вещества	Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос.. Текущее тестирование. Контрольная работа. Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос.	6	16
2.	1	Текущий контроль	Основы теории химических процессов	Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос. Собеседование по	5	16

				ситуационным задачам. Текущее тестирование. Контрольная работа. Реферат. Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос. Реферат.		
3.	1	Текущий контроль	Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов	Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос. Собеседование по ситуационным задачам. Текущее тестирование. Контрольная работа. Реферат. Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос. Реферат.	5	16
4.	1	Текущий контроль	Химия элементов	Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос. Собеседование по ситуационным задачам. Текущее тестирование. Контрольная работа. Реферат. Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос. Реферат.	5	16
5.	1	Промежуточная аттестация	1-4	Написание контрольной. Проверка практических умений	12 3	80 33

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

Обучающиеся с ОВЗ и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме, в форме электронного документа;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла

Возможность использования дистанционных образовательных технологий (обучающийся обеспечивается индивидуальным доступом к ЭБС с использованием специальных технических и программных средств)

8.1. Перечень основной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов. – 6-е изд. стер. - М.: Высш. шк., 2005.- 743с.: ил.	www.studmedlib.ru	www.studmedlib.ru
2.	Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник/ Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бобкова. – 16-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; Высш. образование, 2010. – 886 с.	www.studmedlib.ru	www.studmedlib.ru
3.	Глинка, Н.Л. Общая химия: учеб. пособие для вузов/ Н.Л. Глинка; под ред. А.И. Ермакова. – 30-е изд., испр. – М.: Интеграл-Пресс, 2009. – 728 с.	www.studmedlib.ru	www.studmedlib.ru
4.	Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие / Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Рабиновича, Х.М. Рубинной. – Изд. стер. - М.: Итеграл-Пресс, 2008. - 240 с.	www.studmedlib.ru	www.studmedlib.ru

8.2. Перечень дополнительной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс] / сост. Ю.Я. Харитонов, Т.К. Слонская; ГОУ ВПО Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова; Фармац. фак.; Центр. науч. мед. б-ка. – Электрон. дан. – М.: Русский врач, 2004. – 1 электрон. опт. диск (CD- версия). – Загл.	www.studmedlib.ru	www.studmedlib.ru

	этикетки диска. – (Электрон. б-ка для высш. мед. и фармац. образования)		
2.	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов/ Ю.А. Ершов [и др.]. – М.:ВШ, 2002. – 560 с.	www.studmedlib.ru	www.studmedlib.ru
3.	Неорганическая химия : учеб. для вузов: в 3 т./ под ред. Ю.Д. Третьякова. – 2 –е изд., испр. – М.: Академия, 2008 (Высш. проф. образование)	www.studmedlib.ru	www.studmedlib.ru
4.	Слесарев, В.И. Химия. Основы химии живого / В.И. Слесарев. – СПб.: Химиздат, 2001. - 784 с.	www.studmedlib.ru	www.studmedlib.ru
5.	Общая и неорганическая химия: Учебное пособие. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 2003. - 128 с.	www.studmedlib.ru	www.studmedlib.ru
6.	Угай, А.Я. Общая химия/ А.Я. Угай. - СПб.: Химиздат, 2007. – 439	www.studmedlib.ru	www.studmedlib.ru

8.3. Перечень методических рекомендаций для аудиторной и самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Общая и неорганическая химия: Учебное пособие. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 2003. - 128 с.	30	193

8.4. Перечень методических рекомендаций для преподавателей:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Общая и неорганическая химия: Учебное пособие. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 2003. - 128 с.	30	193

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

9.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине с учетом доступности для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью

Имеются специально оборудованные помещения (аудитории, кабинеты, лаборатории) для проведения лекционных занятий, семинаров, практических занятий при изучении дисциплины, в том числе.

9.2. Перечень оборудования*, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине с учетом доступности для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью

Лабораторное, инструментальное оборудование, мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, видеофильмы, доски.

При использовании в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах; 1. Сайт дистанционного образования ПИМУ

2. Интернет ресурсы: www.studentmedlib.ru – консультант студента (электронная библиотека), индивидуальный доступ к ЭБС обучающихся с ОВЗ и инвалидностью

9.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п. п.	Программное обеспечение	кол-во лицензий	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ и номер договора
1	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 от 28.05.2018
2	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	без ограничения с правом на получение обновлений на 1 год.
3	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	
4	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	

5	Яндекс.Браузе р		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	
---	--------------------	--	---------	-----------------	------	--