

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«ХИМИЯ»

основной образовательной программы высшего образования специалитета по специальности
31.05.02 Педиатрия

1. Цель освоения дисциплины (участие в формировании соответствующих компетенций – указать коды): УК-1, УК-4, ОПК-10

2. Место дисциплины в структуре ООП

2.1. Дисциплина «ХИМИЯ» относится к обязательной части блока 1 дисциплина Блока 1 ООП ВО по специальности 31.05.02 «Педиатрия». Дисциплина изучается в 1 семестре.

3. Требования к результатам освоения программы дисциплины «ХИМИЯ» по формированию компетенций

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

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	и ИУК 1.1 Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа ИУК 1.2 Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные по сложным научным	термодинамические и кинетические закономерности, определяющие протекание химических и биохимических процессов; физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие	прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретическое положение; научно обосновывать наблюдаемые явления; производить физико-химические измерения, характеризующие те или	Навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой ; вести поиск и делать обобщающие выводы; - безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами, работать с газовыми горелками и электрическими приборами.
			проблемам,	на смещение	иные	

	<p style="text-align: center;">УК-4</p>	<p>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>относящимся к профессиональной области; осуществляют поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта</p> <p>ИУК 1.3 Имеет практически опыт: исследования проблемы профессиональной деятельности и с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем</p> <p>ИУК 4.1 Знает: основы устной и письменной коммуникации на русском и иностранно</p>	<p>равновесия биохимических процессов;</p> <p>свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов;</p> <p>-</p> <p>основные типы равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс;</p> <p>-</p> <p>механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании и кислотно-основного гомеостаза; особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков;</p> <p>-</p> <p>закономерности протекания физико-химических процессов в живых</p>	<p>свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма;</p> <p>-</p> <p>представляют данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц;</p> <p>-</p> <p>производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;</p> <p>-</p> <p>представляют результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования;</p> <p>-</p> <p>решать типовые практические задачи и овладеть теоретическ</p>	<p>ИМ</p>
--	--	---	--	--	--	-----------

	<p>ОПК - 10</p>	<p>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации, современные средства информационно-коммуникационных технологий</p> <p>ИУК 4.2 Умеет: выражать свои мысли на русском и иностранном языке при деловой коммуникации</p> <p>ИУК 4.3 Имеет практически опыт: составления текстов на русском и иностранном языках, связанных с профессиональной деятельностью; опыт перевода медицинских текстов с иностранного языка на русский; опыт говорения на русском и иностранном языках</p>	<p>системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов;- роль биогенных элементов и их соединений в живых системах;</p> <p>- физико-химические основы поверхностных явлений и факторы;</p> <p>- влияющие на свободную поверхностную энергию; особенности адсорбции на различных границах разделов фаз;</p> <p>- особенности физико-химии дисперсных систем и растворов биополимеров.</p>	<p>минимумом на более абстрактном уровне;</p> <p>- решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах;</p> <p>- умеренно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине).</p>	
--	------------------------	--	--	--	---	--

ИОПК 10.1

Знает:
возможность
и справочно-
информацио-
нных систем
и
профессиона-
льных баз
данных;
методику
поиска
информации
,
информацио-
нно-
коммуникац-
ионных
технологий;
современну-
ю медико-
биологическ-
ую
терминологи-
ю; основы
информацио-
нной
безопасност-
и в
профессиона-
льной
деятельност-
и

ИОПК 10.2

Умеет:
применять
современны-
е
информацио-
нно-
коммуникац-
ионные
технологии
для решения
задач

профессиона

льной
деятельност
и;
осуществлят
ь
эффективны
й поиск
информации
,
необходимо
й для
решения
задач
профессиона
льной
деятельност
и с
использован
ием
справочных
систем и
профессиона
льных баз
данных;
пользоваться
я
современной
медико-
биологическ
ой
терминологи
ей;
осваивать и
применять
современны
е
информацио
нно-
коммуникац
ионные
технологии в
профессиона
льной
деятельност
и с учетом
основных

требований

			<p>информационной безопасности</p> <p>ИОПК 10.3</p> <p>Имеет практический опыт: использования современных информационных и библиографических ресурсов, применения специального программного обеспечения и автоматизированных информационных систем для решения стандартных задач профессиональной деятельности и с учетом основных требований информационной безопасности</p>			
--	--	--	--	--	--	--

и

п/№	4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:		
	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	УК-1, УК-4 ОПК - 10	Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики	<p>Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики.</p> <p>Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы</p>

передачи энергии. Типы термодинамических систем (изолированные, закрытые, открытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Стандартное состояние.

Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов. Термодинамические условия равновесия. Стандартная энергия Гиббса образования вещества, стандартная энергия Гиббса биологического окисления вещества. Стандартная энергия Гиббса реакции. Примеры экзергонических и эндергонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения.

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Общая константа последовательно и параллельно протекающих процессов. Уравнения изотермы и изобары химической реакции. Прогнозирование смещения химического равновесия. Понятие о буферном действии, гомеостазе и стационарном состоянии живого организма.

Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обуславливающие ее уникальную роль как единственного биорастворителя. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды. Зависимость растворимости веществ в воде от соотношения гидрофильных и гидрофобных свойств; влияние внешних условий, на растворимость. Термодинамика растворения. Понятие об идеальном растворе.

Коллигативные свойства разбавленных растворов не электролитов. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения раствора, осмос. Осмотическое давление: закон Вант-Гоффа.

Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость.

			<p>Классификации реакций, применяющиеся в кинетике: реакции, гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные). Молекулярность элементарного акта реакции.</p> <p><i>Кинетические уравнения.</i> Порядок реакции. Период полупревращения.</p> <p>Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций первого, второго и кулевого порядков. Экспериментальные методы определения скорости и константы скорости реакций.</p> <p>Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Понятие о теории активных соударении. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния.</p> <p><i>Катализ.</i> Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов.</p>
2.	УК-1, УК-4 ОПК - 10	<p>Биологически активные низкомолекулярные неорганические и органические вещества (строение, свойства, участие в функционирование живых систем).</p>	<p>Уравнение Михаэлиса - Ментен и его анализ.</p> <p>Понятие биогенности химических элементов.</p> <p>Химия биогенных элементов s- блока.</p> <p>Химия биогенных элементов d- блока.</p> <p>Химия биогенных элементов p- блока.</p> <p>Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов.</p> <p>Элементы теории растворов сильных электролитов Дебая- Хюккеля.</p> <p>Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей и перфузионных растворов.</p> <p>Роль осмоса в биологических системах.</p> <p>Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности и используемых в качестве лекарственных веществ. Особенности химического поведения поли- и гетерофункциональных соединений: кислотно-основные свойства (амфолиты), циклизация и хелатообразование. Взаимное влияние функциональных групп.</p> <p><i>Полифункциональные соединения.</i> Многоатомные спирты. Хелатные комплексы. Сложные эфиры многоатомных спиртов с неорганическими кислотами (нитроглицерин, фосфаты глицерина, инозита). Диметакрилатглицефосфорная кислота как компонент пломбирочного материала).</p>

			<p>Двухатомные фенолы: гидрохинон, резорцин, пирокатехин. Фенолы как антиоксиданты.</p> <p><i>Полиамины</i>: этилендиамин, путресцин, кадаверин.</p> <p>Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования.</p> <p><i>Гетерофункциональные соединения</i>.</p> <p>Аминоспирты: аминоксано́л (коламин), холин, ацетилхолин. Аминофенолы: дофамин, норадrenalин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных.</p> <p>Гидрокси- и аминокислоты. Влияние различных факторов на процесс образования циклов (стерический, энтропийный). Лактоны. Лактамы. Представление о ν-лактамных антибиотиках. Одноосновные (молочная, β- и γ-гидроксимасляные), двухосновные (яблочная, винные), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты.</p> <p>Оксокислоты – альдегидо- и кетоникислоты: глиоксиловая, пировиноградная (фосфоенолпируват), ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α-оксоглутаровая. Реакции декарбоксилирования β-кетоникислот и окислительного декарбоксилирования кетоникислот. Кетонольная таутомерия.</p> <p>Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства (салициловая, аминолбензойная, сульфаниловая кислоты и их производные).</p> <p><i>Биологически важные гетероциклические соединения</i>. Тетрапиррольные соединения (порфин, гем и др.). Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пиразола, имидазола, пиримидина, пурина, тиазола. Кето-енольная и лактим-лактаманная таутомерия в гидроксиязотосодержащих гетероциклических соединениях. Барбитуровая кислота и её производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочевиная кислота). Фолиевая кислота, биотин, тиамин. Понятие о строении и биологической роли. Представление об алкалоидах и антибиотиках.</p>
3.	УК-1, УК-4 ОПК - 10	Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем.	<p><i>Протолитические реакции</i>. Ионизация слабых кислот и оснований. Константа кислотности и основности. Связь между константой кислотности и константой основности в сопряженной протолитической паре. Конкуренция за протон: изолированное и совмещенное протолитические равновесия. Общая константа совмещенного протолитического равновесия. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Амфолиты. Изoeлектрическая точка.</p>

Буферное действие - основной механизм протолитического гомеостаза организма. Механизм действия буферных систем. Зона буферного действия и буферная емкость. Расчет рН протолитических систем.

Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая. Понятие о кислотно-основном состоянии организма. Применение реакции нейтрализации в фармакотерапии: лекарственные средства с кислотными и основными свойствами (гидрокарбонат натрия, оксид и пероксид магния, трисамин и др.).

Гетерогенные реакции в растворах электролитов. Константа растворимости. Конкуренция за катион или анион: изолированное и совмещенное гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Общая константа совмещенного гетерогенного равновесия. Условия образования и растворения осадков. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани гидроксидфосфата кальция. Механизм функционирования кальций-фосфатного буфера. Явление изоморфизма: замещение в гидроксидфосфате кальция гидроксид-ионов на ионы фтора, ионов кальция на ионы стронция. Остеотропность металлов. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов. Применение хлорида кальция и сульфата магния в качестве антидотов.

Реакции замещения лигандов. Константа нестойкости комплексного иона. Конкуренция за лиганд или за комплексообразователь: изолированное и совмещенное равновесия замещения лигандов. Общая константа совмещенного равновесия замещения лигандов. Инертные и лабильные комплексы. Представления о строении металлоферментов и других биоконплексных соединений (гемоглобин, цитохромы, кобаламины). Физико-химические принципы транспорта кислорода гемоглобином. Металло-лигандный гомеостаз и причины его нарушения. Механизм токсического действия тяжелых металлов и мышьяка на основе теории жестких и мягких кислот и оснований (ЖМКО). Термодинамические принципы хелатотерапии. Механизм цитотоксического действия соединений платины.

Совмещенные равновесия и конкурирующие процессы разных типов. Константа совмещенного равновесия. Совмещенные равновесия и конкурирующие процессы разных типов, протекающие в организме в норме, при патологии и

			<p>при коррекции патологических состояний.</p> <p><i>Окислительно-восстановительные (редокс) реакции.</i> Механизм возникновения электродного и редокс-потенциалов. Уравнения Нернста-Петерса. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления редокс-процессов по величинам редокс-потенциалов. Константа окислительно-восстановительного процесса. Влияние лигандного окружения центрального атома на величину редокс-потенциала. Физико-химические принципы транспорта электронов в электронотранспортной цепи митохондрий. Общие представления о механизме действия редокс-буферных систем. Токсическое действие окислителей (нитраты, нитриты, оксиды азота). Обезвреживание кислорода, пероксида водорода и супероксид-иона. Применение редокс-реакций для детоксикации.</p>
4.	УК-1, УК-4 ОПК - 10	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	<p>Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе). Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран.</p> <p>Адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция газов на твердых телах. Адсорбция из растворов. Уравнение Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Правило выравнивания полярностей. Избирательная адсорбция. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.</p> <p>Классификация дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию фаз; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Природа коллоидного состояния.</p> <p>Получение и свойства дисперсных систем. Получение суспензий, эмульсий, коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Молекулярно-кинетические свойства коллоидно-дисперсных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментационное равновесие. Оптические свойства: рассеивание света (Закон Рэлея).</p>

			<p>Электрокинетические свойства: электрофорез и электроосмос; потенциал течения и потенциал седиментации. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов.</p> <p>Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная, агрегативная и конденсационная устойчивость лиозолей. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди, явление привыкания. Взаимная коагуляция. Понятие о современных теориях коагуляции. Коллоидная защита и пептизация.</p> <p>Коллоидные ПАВ; биологически важные коллоидные ПАВ (мыла, детергенты, желчные кислоты). Мицеллообразование в растворах ПАВ. Определение критической концентрации мицеллообразования. Липосомы.</p> <p><i>Полимеры.</i> Понятие о полимерах медицинского назначения.</p> <p>Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимости величины набухания от различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы ее определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови.</p> <p>Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из раствора. Коацервация и ее роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Свойства студней: синерзис и тиксотропия.</p>
--	--	--	--

5. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ) 1
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	
Аудиторная работа, в том числе	4	144	144
Лекции (Л)	0,39	14	14
Лабораторные практикумы (Лаб)	1,44	52	52
Практические занятия (Пр)			
Клиническая практическая работа (КПР)			
Семинары (Сем)			

Самостоятельная работа студента (СР)	<i>1,17</i>	42	42
Научно-исследовательская работа студента			
Промежуточная аттестация			
<i>Экзамен</i>	1	36	36
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ	4	144	144