

*Аннотация к рабочей программе дисциплины*

**«БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

основной образовательной программы высшего образования специалитета по специальности

31.05.02 Педиатрия

Кафедра: **ОБЩЕЙ ХИМИИ**

**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 «БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ БИОЛОГИЯ» относится к обязательной части Блока 1 ООП ВО по специальности 31.05.02 «Педиатрия», изучается во 2 семестре.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих универсальных компетенций (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

п/п №	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	<b>УК-1</b>	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p><b>ИУК 1.1</b> Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа</p> <p><b>ИУК 1.2</b> Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта</p> <p><b>ИУК 1.3</b> Имеет практический опыт: исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки стратегии</p>	<p>основные положения теории строения органических соединений А.М.Бутлерова;</p> <p>классификацию органических соединений по строению углеродного скелета и по природе функциональной группы;</p> <p>номенклатуры органических соединений (систематическую, тривиальную);</p>	<p>составлять формулы по названию и называть по структурной формуле типичные представители биологически важных веществ и лекарственных средств.</p> <p>- выделять функциональные группы, кислотный и основной центры, сопряженные и ароматические фрагменты в молекулах для определения</p>	<p>самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой;</p> <p>вести поиск и делать обобщающие выводы;</p> <p>безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами, работать с газовыми горелками и электрическими приборами.</p>

	<p style="text-align: center;"><b>УК-4</b></p>	<p>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>действий для решения профессиональных проблем</p> <p><b>ИУК 4.1</b> Знает: основы устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации, современные средства информационно-коммуникационных технологий</p> <p><b>ИУК 4.2</b> Умеет: выражать свои мысли на русском и иностранном языке при деловой коммуникации</p> <p><b>ИУК 4.3</b> Имеет практический 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><b>ИОПК 10.1</b> Знает: возможности справочно-информационных систем и профессиональных баз данных; методику поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современную медико-биологическую</p>	<p>строение основных функциональных групп; теории кислот и оснований (протолитическая, теория Льюиса)</p>	<p>химического поведения органических соединений</p> <p>- прогнозировать направление и результат химических превращений органических соединений</p> <p>- объяснять наблюдаемые явления на основе химических свойств различных классов органических соединений</p> <p>- производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;</p> <p>представлять результаты экспериментов и наблюдени</p>	
--	--	---	---	---	--	--

	<p><b>ОПК - 10</b></p>	<p>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований</p>	<p>терминологию; основы информационной безопасности в профессиональной деятельности  <b>ИОПК 10.2</b> Умеет: применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; осуществлять эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием справочных систем и профессиональных баз данных; пользоваться современной медико-биологической терминологией; осваивать и применять современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности  <b>ИОПК 10.3</b> Имеет практический опыт: использования современных информационных и библиографических ресурсов, применения специального программного обеспечения и автоматизированных</p>		<p>й в виде законченного протокола исследования;</p> <p>решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне;</p> <p>решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие химические процессы, протекающие в живых организмах ;</p> <p>умеренно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине).</p>	
--	------------------------	--	--	--	--	--

	информационно й безопасности	информационных систем для решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности			
--	------------------------------	--	--	--	--

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

п/№	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	УК-1, УК-4, ОПК - 10	Теоретические основы строения органических соединений и факторы, определяющие их реакционную способность.	<p>1. Пространственное строение органических соединений. Проблема взаимосвязи стереохимического строения с проявлением биологической активности. Важнейшие понятия стереохимии – конформация и конфигурация. Конформации открытых цепей. Вращение вокруг одинарной связи как причина возникновения различных конформаций. Проекционные формулы Ньюмена. Энергетическая характеристика конформационных состояний: заслоненные, заторможенные, скошенные конформации. Пространственное сближение определенных участков цепи как одна из причин преимущественного образования пяти- и шестичленных циклов.</p> <p>Конформации (кресло, ванна) циклических соединений (циклогексан, тетрагидропиран). Аксиальные и экваториальные связи. Конфигурация. Проекционные формулы Фишера. Стереохимическая номенклатура: D,L – системы. Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Оптическая активность. Хиральные и ахиральные молекулы. Стереизомеры: энантиомеры и <math>\sigma</math> – диастереомеры. Мезоформы. Рацематы. <math>\pi</math> – Диастереомеры (цис- и транс - изомеры).</p> <p>2. Взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекулах органических соединений.</p> <p>Сопряжение как один из важнейших факторов повышения устойчивости молекул и ионов биологически важных соединений. виды сопряжения: <math>\pi, \pi</math> – сопряжение и <math>\pi, \sigma</math> – сопряжение.</p> <p>Сопряженные системы с открытой цепью: 1,3 – диены (1,3-бутадиен), полиены (<math>\beta</math>-каротин, ретиналь и др.), <math>\alpha, \beta</math> – ненасыщенные карбонильные соединения, карбоксильная группа.</p> <p>Сопряженные системы с замкнутой цепью. Ароматичность; критерии ароматичности. Ароматичность бензоидных (бензол, нафталин) и гетероциклических (фуран, тиофен, пиррол, пиразол, имидазол, пиридин, пиримидин, пурин) соединений.</p>

			<p>Поляризация связей и электронные эффекты (индуктивный и мезомерный). Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.</p> <p>3. Кислотность и основность органических соединений. Теории Бренстеда и Льюиса. Общие закономерности в изменении кислотных и основных свойств во взаимосвязи с природой атома в кислотном и основном центрах, электронными эффектами заместителей при этих центрах и сольватационными эффектами.</p> <p>Кислотные свойства органических соединений с водородосержащими функциональными группами (спирты, тиолы, карбоновые кислоты).</p> <p>Основные свойства нейтральных молекул, содержащих гетероатом с неподеленной парой электронов (спирты, простые эфиры, карбонильные соединения, амины) и анионов (гидроксид-, алкоксид-, енолят-, ацилат- ионы). Кислотно – основные свойства азотсодержащих органических гетероциклов (пиррол, имидазол, пиридин).</p> <p>Водородная связь как специфическое проявление кислотно – основных свойств. Значение водородных связей в формировании надмолекулярных структур в живых организмах.</p>
2.	<p><b>УК-1, УК-4, ОПК - 10</b></p>	<p>Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования.</p>	<p>Классификация органических реакций по результату (замещение, присоединение, элиминирование, перегруппировки, окислительно-восстановительные) и по механизму – радикальные, ионные (электрофильные, нуклеофильные). Типы разрыва ковалентной связи в органических соединениях и образующиеся при этом частицы: свободные радикалы (гемолитический разрыв), карбокатионы и карбоанионы (гетеролитический разрыв). Электронное и пространственное строение этих частиц и факторы, обуславливающие их относительную устойчивость.</p> <p>Реакции свободнорадикального замещения: гомолитические реакции с участием С-Н связей <math>sp^3</math>-гибридизованного атома углерода. Галогенирование. Взаимодействие органических соединений с кислородом как химическая основа пероксидного окисления липид-содержащих систем. Ингибирование пероксидного окисления с помощью антиоксидантов (фенолы, <math>\alpha</math> – токоферол).</p> <p>Реакции электрофильного присоединения: гетеролитические реакции с участием <math>\pi</math> – связи. Механизм реакций гидрогалогенирования и гидратации. Кислотный катализ. Влияние статического и динамического факторов на региоселективность реакций, правило Марковникова. Особенности электрофильного присоединения к сопряженным системам (1,3 – диенам, <math>\alpha</math>, <math>\beta</math> – ненасыщенным альдегидам, карбоновым кислотам).</p>

			<p>Реакции электрофильного замещения: гетеролитические реакции с участием ароматической системы. Механизм реакций галогенирования и алкилирования ароматических соединений. Роль катализатора в образовании электрофильной частицы (кислоты Льюиса; кислотный катализ в алкилировании алкенами и спиртами).</p> <p>Влияние заместителей в ароматическом ядре и гетероатомов в гетероциклических соединениях на реакционную способность в реакциях электрофильного замещения.</p> <p>Ориентирующее влияние заместителей и гетероатомов.</p>
3.	УК-1, УК-4, ОПК - 10	<p>Биологически активные низкомолекулярные органические вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем).</p>	<p>Реакции нуклеофильного замещения у <math>sp^3</math>-гибридизованного атома углерода: гетеролитические реакции, обусловленные поляризацией <math>\sigma</math>-связи углерод – гетероатом (галогенопроизводные, спирты). Влияние электронных, пространственных факторов и стабильности уходящих групп на реакционную способность соединений в реакциях нуклеофильного замещения. Стереохимия нуклеофильного замещения.</p> <p>Реакции гидролиза галогенопроизводных. Реакции алкилирования спиртов, фенолов, тиолов, сульфидов, аммиака и аминов. Роль кислотного катализа в нуклеофильном замещении гидроксильной группы. Дезаминирование соединений с первичной аминогруппой.</p> <p>Биологическая роль реакций алкилирования.</p> <p>Реакции элиминирования (дегидрогалогенирование, дегидратация). Повышенная <math>CN</math> – кислотность как причина реакций элиминирования.</p> <p>Реакции нуклеофильного присоединения: гетеролитические реакции с участием <math>\pi</math> – связи углерод – кислород (альдегиды, кетоны). Реакции карбонильных соединений с водой, спиртами, тиолами, аминами и их производными. Влияние электронных и пространственных факторов, роль кислотного катализа. Обратимость реакций нуклеофильного присоединения. Гидролиз ацеталей. Образование и гидролиз иминов как химическая основа пиридоксалевого катализа.</p> <p>Реакции альдольного присоединения. Основной катализ. Строение енолят – иона.</p> <p>Наличие <math>\alpha - CN</math> – кислотного центра в молекулах карбонилсодержащих соединений как причина образования связи <math>C-C</math> в реакциях <i>in vivo</i>.</p> <p>Альдольное расщепление как реакция обратная альдольному присоединению. Биологическое значение этих процессов.</p> <p>Реакции нуклеофильного замещения у <math>sp^2</math> – гибридного атома углерода (карбоновые кислоты и их функциональные производные). Реакции</p>

			<p>ацилирования – образование ангидридов, сложных эфиров, сложных тиоэфиров, амидов – и обратные им реакции гидролиза. Роль кислотного и основного катализа.</p> <p>Ацилирующие реагенты (ангидриды, карбоновые кислоты, сложные эфиры, сложные тиоэфиры), сравнительная активность этих реагентов.</p> <p>Ацилфосфаты и ацилкофермент А – природные макроэргические ацилирующие реагенты. Биологическая роль реакций ацилирования.</p> <p>Реакции по типу альдольного присоединения с участием кофермента А как путь образования углерод – углеродной связи.</p> <p>Реакции окисления и восстановления органических соединений. Реакции окисления спиртов, тиолов, сульфидов, карбонильных соединений, аминов. Реакции восстановления карбонильных соединений, дисульфидов, аминов. Понятие о переносе гидрид – иона в химизме действия системы НАД<sup>+</sup> - НАДН.</p> <p>Понятие об одноэлектронном переносе и химизме действия системы ФАД-ФАДН<sub>2</sub>.</p> <p>Окисление π-связи и ароматических фрагментов (эпоксилирование, гидроксильное).</p>
4.	УК-1, УК-4, ОПК - 10	<p>Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности и используемых в качестве лекарственных веществ.</p>	<p>Особенности химического поведения поли- и гетерофункциональных соединений: кислотно-основные свойства (амфолиты), циклизация и хелатообразование. Взаимное влияние функциональных групп.</p> <p><i>Полифункциональные соединения.</i></p> <p>Многоатомные спирты. Хелатные комплексы. Сложные эфиры многоатомных спиртов с неорганическими кислотами (нитроглицерин, фосфаты глицирина, инозита). 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: аминоксаноламин (коламин), холин, ацетилхолин. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных.</p> <p>Гидроксильные и аминокислоты. Влияние различных факторов на процесс образования циклов (стерический, энтропийный). Лактоны. Лактамы. Представление о β-лактамных антибиотиках. Одноосновные (молочная, β- и γ-гидрокси-</p>

			<p>масляные), двухосновные (яблочная, винные), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты.</p> <p>Оксокислоты – альдегидо- и кетонкислоты: глиокси-ловая, пировиноградная (фосфоенолпируват), ацетоуксусная, щавелевоуксусная, <math>\alpha</math>-оксоглутаровая. Реакции декарбоксии-рования <math>\beta</math>-кетонкислот и окислительного декарбоксиирования кетонкислот. Кетенольная таутомерия.</p> <p>Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства (салициловая, аминолбензойная, сульфаниловая кислоты и их производные).</p>
5.	<b>УК-1, УК-4, ОПК - 10</b>	Биологически важные гетероциклические соединения.	<p>Тетрапиррольные соединения (порфин, гем и др.). Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пиразола, имидазола, пиримидина, пурина, тиазола. Кето-енольная и лактим-лактаманная таутомерия в гидроксизотосодержащих гетероциклических соединениях. Барбитуровая кислота и её производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочева кислота). Фолиевая кислота, биотин, тиамин. Понятие о строении и биологической роли. Представление об алкалоидах и антибиотиках.</p>
6.	<b>УК-1, УК-4, ОПК - 10</b>	Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем).	<p><i>Пептиды и белки</i></p> <p>Биологически важные реакции <math>\alpha</math>-аминокислот: дезаминирование, гидроксирование. Роль гидроксипролина в стабилизации спирали коллагена дентина и эмали. Декарбоксиирование <math>\alpha</math>-аминокислот – путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов.</p> <p><i>Пептиды.</i> Кислотный и щелочной гидролиз пептидов. Установление аминокислотного состава с помощью современных физико-химических методов. Кальций-связывающие белки дентина и эмали. Изменение аминокислотного состава коллагена дентина при эволюции зубного зачатка в постоянный зуб.</p> <p><i>Углеводы.</i></p> <p>Гомополисахариды: (амилоза, амилопектин, гликоген, декстран, целлюлоза). Пектины. Монокарбоксиицеллюлоза, поли-акрилцеллюлоза – основа гемостатических перевязочных материалов.</p> <p>Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитин-сульфаты. Гепарин. Понятие о смешанных биополимерах (гликопротеины, гликолипиды и др.). Влияние мукополисахаридов на стабилизацию структуры коллагена дентина и эмали.</p> <p><i>6.3. Нуклеиновые кислоты</i></p> <p>Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ. Нуклеозидциклофосфаты (ЦАМФ). Их роль</p>

			<p>как макроэргических соединений и внутриклеточных биорегуляторов.</p> <p><i>Липиды.</i></p> <p>Омыляемые липиды. Естественные жиры как смесь три-ацилглицеринов. Понятие о строении восков. Основные природные высшие жирные кислоты, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Влияние липидов на минерализацию денти-на.</p>
--	--	--	--

### 5. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	
			2
Аудиторная работа, в том числе	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)	0,28	<b>10</b>	<b>10</b>
Лабораторные практикумы (Лаб)	0,94	<b>34</b>	<b>34</b>
Практические занятия (Пр)			
Клинические практические работы (КПР)			
Семинары (Сем)			
Самостоятельная работа студента (СР)	0,78	<b>28</b>	<b>28</b>
Научно-исследовательская работа студента			
Промежуточная аттестация			
<i>Зачет</i>			
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

