

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

основной образовательной программы высшего образования (специалитет) по специальности 31.05.01 Лечебное дело

1. Цель освоения дисциплины: участие в формировании компетенций УК-1, УК-4

2. Место дисциплины в структуре ООП

2.1. Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина изучается во втором семестре.

3. Требования к результатам освоения программы дисциплины (модуля) по формированию компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК):

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, вырабатывать стратегию действий	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 проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск	основные положения теории строения органических соединений А.М.Бутлерова; классификацию органических соединений по строению углеродного скелета и по природе функциональной группы; номенклатуры органических соединений (систематическую, тривиальную); строение основных	составлять формулы по названию и называть по структурной формуле типичные представители биологических и важных веществ и лекарственных средств. - выделять функциональные группы, кислотный и основной центры, сопряженные и ароматические фрагменты в молекулах для определения химического поведения органических соединений.	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.

	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта ИУК 1.3 Имеет практический опыт: исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем ИУК 4.1 Знает: основы устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации, современные средства	функциональных групп; теории кислот и оснований (протолитическая, теория Льюиса)	- прогнозировать направление и результат химических превращений органических соединений. - объяснять наблюдаемые явления на основе химических свойств различных классов органических соединений. - производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы; представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования; решать типовые практические задачи и	
--	------	---	---	---	--	--

			информационно-коммуникационных технологий ИУК 4.2 Умеет: выражать свои мысли на русском и иностранном языке при деловой коммуникации ИУК 4.3 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		овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне; решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие химические процессы, протекающие в живых организмах; умеренно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине).	
--	--	--	---	--	---	--

4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц (72 акад.час.)

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	(АЧ)
			2
Аудиторная работа, в том числе	2	72	72

Лекции (Л)	0,28	10	10
Лабораторные практикумы (Лаб)	0,94	34	34
Практические занятия (Пр)			
Клинические практические работы (КПР)			
Семинары (Сем)			
Самостоятельная работа студента (СР)	0,78	28	28
Научно-исследовательская работа студента			
Промежуточная аттестация			
Зачет			
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ	2	72	72

5. Разделы дисциплины и формируемые компетенции

п/№	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	УК-1, УК-4	Теоретические основы строения органических соединений и факторы, определяющие их реакционную способность.	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. 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 σ – диастереомеры. Мезоформы. Рацематы. π – Диастереомеры (цис- и транс - изомеры). 2. Взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекулах органических соединений. Сопряжение как один из важнейших факторов повышения устойчивости молекул и ионов биологически важных соединений. виды сопряжения: π, π – сопряжение и p, π – сопряжение. Сопряженные системы с открытой цепью: 1,3 – диены (1,3-бутадиен), полиены (β-каротин, ретиналь и др.), α, β – ненасыщенные карбонильные соединения, карбоксильная группа. Сопряженные системы с замкнутой цепью.

			Ароматичность; критерии ароматичности. Ароматичность бензоидных (бензол, нафталин) и гетероциклических (фуран, тиофен, пиррол, пиразол, имидазол, пиридин, пиримидин, пурин) соединений. Поляризация связей и электронные эффекты (индуктивный и мезомерный). Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. 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. Кислотные свойства органических соединений с водородосодержащими функциональными группами (спирты, тиолы, карбоновые кислоты). 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). Водородная связь как специфическое проявление кислотно – основных свойств. Значение водородных связей в формировании надмолекулярных структур в живых организмах.
2.	УК-1, УК	Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования.	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. Реакции свободнорадикального замещения: гомолитические реакции с участием C-H связей sp^3-гибридизованного атома углерода. Галогенирование. Взаимодействие органических соединений с кислородом как химическая основа пероксидного окисления липид-содержащих систем. Ингибирование пероксидного окисления с помощью антиоксидантов (фенолы, α – токоферол). Реакции электрофильного присоединения: гетеролитические реакции с участием π – 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, α, β – ненасыщенным альдегидам, карбоновым кислотам). 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). Влияние заместителей в ароматическом ядре и гетероатомов в гетероциклических соединениях на реакционную способность в реакциях электрофильного замещения. Ориентирующее влияние заместителей и гетероатомов.
3.	УК-1, УК-4	Биологически активные низкомолекулярные органические вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем).	Реакции нуклеофильного замещения у sp^3-гибридизованного атома углерода: гетеролитические реакции, обусловленные поляризацией σ-связи углерод – гетероатом (галогенопроизводные, спирты). Влияние электронных, пространственных факторов и стабильности уходящих групп на реакционную способность соединений в реакциях нуклеофильного замещения. Стереохимия нуклеофильного замещения. 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. Биологическая роль реакций алкилирования. Реакции элиминирования (дегидрогалогенирование, дегидратация). Повышенная CN – кислотность как причина реакций элиминирования. Реакции нуклеофильного присоединения: гетеролитические реакции с участием π – 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. Реакции альдольного присоединения. Основной катализ. Строение енолят – иона. Наличие α – CN – кислотного центра в молекулах карбонилсодержащих соединений как причина образования связи $C-C$ в реакциях <i>in vivo</i>.

			Альдольное расщепление как реакция обратная альдольному присоединению. Биологическое значение этих процессов. Реакции нуклеофильного замещения у sp^2 – гибризованного атома углерода (карбоновые кислоты и их функциональные производные). Реакции ацилирования – образование ангидридов, сложных эфиров, сложных тиоэфиров, амидов – и обратные им реакции гидролиза. Роль кислотного и основного катализа. Ацилирующие реагенты (ангидриды, карбоновые кислоты, сложные эфиры, сложные тиоэфиры), сравнительная активность этих реагентов. Ацилфосфаты и ацилкофермент А – природные макроэргические ацилирующие реагенты. Биологическая роль реакций ацилирования. Реакции по типу альдольного присоединения с участием кофермента А как путь образования углерод – углеродной связи. 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 $НАД^+$ - НАДН. Понятие об одноэлектронном переносе и химизме действия системы ФАД-ФАДН₂. Окисление π-связи и ароматических фрагментов (эпоксилирование, гидроксилирование).
4.	УК-1, УК-4	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. <i>Полифункциональные соединения.</i> Многоатомные спирты. Хелатные комплексы. Сложные эфиры многоатомных спиртов с неорганическими кислотами (нитроглицерин, фосфаты глицерина, инозита). Двухатомные фенолы: гидрохинон, резорцин, пирокатехин. Фенолы как антиоксиданты. <i>Полиамины:</i> этилендиамин, путресцин, кадаверин. Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования. <i>Гетерофункциональные соединения.</i> Аминоспирты: аминоксано́л (коламин), холин, ацетил-холин. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Понятие о биологической

			роли этих соединений и их производных. Гидрокси- и аминокислоты. Влияние различных факторов на процесс образования циклов (стерический, энтропийный). Лактоны. Лактамы. Представление о β-лактамных антибиотиках. Одноосновные (молочная, β- и γ-гидроксимасляные), двухосновные (яблочная, винные), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты. Оксокислоты – альдегидо- и кетокислоты: глиоксиловая, пировиноградная (фосфо-енолпируват), ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α-оксоглутаровая. Реакции декарбоксилирования β-кетокислот и окислительного декарбоксилирования кетокислот. Кетенольная таутомерия. Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства (салициловая, аминолбензойная, сульфаниловая кислоты и их производные).
5.	УК-1, УК-4	Биологически важные гетероциклические соединения.	Тетрапиррольные соединения (порфин, гем и др.). Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пиразола, имидазола, пиримидина, пурина, тиазола. Кето-енольная и лактим-лактазная таутомерия в гидроксизаботетрагидропиридиновых гетероциклических соединениях. Барбитуровая кислота и её производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочевиновая кислота). Фолиевая кислота, биотин, тиамин. Понятие о строении и биологической роли. Представление об алкалоидах и антибиотиках.
6.	УК-1, УК-4	Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем).	<i>Пептиды и белки</i> Биологически важные реакции α-аминокислот: дезаминирование, гидроксипирование. Роль гидроксипролина в стабилизации спирали коллагена дентина и эмали. Декарбоксилирование α-аминокислот – путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов. <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. <i>Углеводы.</i> Гомополисахариды: (амилоза, амилопектин, гликоген, декстран, целлюлоза). Пектины. Монокарбоксилцеллюлоза, полиакрилцеллюлоза – основа гемостатических перевязочных материалов. Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Гепарин. Понятие о смешанных биополимерах (гликопротеины, гликолипиды и др.). Влияние мукополисахаридов на стабилизацию структуры коллагена дентина и эмали. <i>6.3. Нуклеиновые кислоты</i> Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ. Нуклеозиддифосфаты (ЦАМФ). Их роль как макроэнергетических соединений и внутриклеточных биорегуляторов. <i>Липиды.</i> Омыляемые липиды. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. Понятие о строении восков. Основные при-

			родные высшие жирные кислоты, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Влияние липидов на минерализацию дентина.
--	--	--	---