

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Биоорганическая химия. Химия стоматологических материалов»**

основной образовательной программы высшего образования (специалитет) по направлению подготовки *31.05.03 Стоматология*

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

2. Место дисциплины в структуре ООП

2.1. Дисциплина «Биоорганическая химия, химия стоматологических материалов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (обязательная часть) Б1. УОО. 2 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), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) 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. | УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать 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 профессиональ | 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 | составлять формулы по названию и называть по структурной формуле типичные представители биологически важных веществ и лекарственных средств. - выделять функциональные группы, кислотный и основной центры, сопряженные и ароматические фрагменты в молекулах для определения химическог | 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 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | <p>УК-4</p> <p>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p> | <p>ной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта</p> <p>ИУК 4.1 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>ИУК 4.2 Умеет: выражать свои мысли на русском и иностранном языке при деловой коммуникации</p> <p>ИУК 4.3 Имеет практический опыт: составления</p> | <p>основных функциональных групп; теории кислот и оснований (протолитическая, теория Льюиса)</p> | <p>о 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>представляют результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования</p> | |
|--|--|--|--|--|---|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|--|
| | | | <p>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>ия;</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> | |
|--|--|--|---|--|---|--|

4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц (144 акад.час.)

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | Трудоемкость по семестрам (АЧ) | |
|--------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---|
| | объем в зачетных единицах | объем в академических часах | 1 | 2 |
| | | | | |

| | | | | |
|--|-------------|------------|-----------|-----------|
| | (ЗЕ) | (АЧ) | | |
| Аудиторная работа, в том числе | 4 | 144 | 54 | 90 |
| Лекции (Л) | <i>0,61</i> | 22 | 12 | 10 |
| Лабораторные практикумы (Лаб) | | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | <i>1,22</i> | 44 | 22 | 22 |
| Клинические практические работы (КПР) | | | | |
| Семинары (Сем) | | | | |
| Самостоятельная работа студента (СР) | <i>1,17</i> | 42 | 20 | 22 |
| Научно-исследовательская работа студента | | | | |
| Промежуточная аттестация | | | | |
| Экзамен | <i>1</i> | | | 36 |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ | 4 | 144 | 54 | 90 |

5. Разделы дисциплины и формируемые компетенции

| п/№ | Код компетенции | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах |
|-----|-----------------------|---|---|
| 1. | ОК-1, ОК-4 | 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.</p> <p>Конфигурация. Проекционные формулы Фишера. Стереохимическая номенклатура: D,L – системы. Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Оптическая активность. Хиральные и ахиральные молекулы. Стереоизомеры: энантиомеры и σ – диастереомеры. Мезоформы. Рацематы. π – 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: π,π – сопряжение и π,σ – сопряжение.</p> <p>Сопряженные системы с открытой цепью: 1,3 – диены (1,3-бутадиен), полиены (β-каротин, ретиналь и др.), α, β – 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</p> |

| | | | |
|----|----------------|--|--|
| | | | <p>электроакцепторные заместители.</p> <p>3. Кислотность и основность органических соединений. Теория Бренстеда и Льюиса. Общие закономерности изменения кислотных и основных свойств во взаимосвязи с природой атома в кислотном и основном центрах и электронными эффектами заместителей при этих центрах и сольватационными эффектами.</p> <p>Кислотные свойства органических соединений водородосодержащими 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 анионы (гидроксид-, алкоксид-, енолят-, ацилат- ионы). Кислотные и основные свойства азотсодержащих органических гетероциклов (пиррол, имидазол, пиридин).</p> <p>Водородная связь как специфическое проявление кислотных и основных свойств. Значение водородных связей в формировании надмолекулярных структур в живых организмах.</p> |
| 2. | ОК-1, ОК-4, | Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования. | <p>Классификация органических реакций по результату (замещение, присоединение, элиминирование, перегруппировка, 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 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).</p> <p>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).</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 при 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. | ОК-1, ОК-4, | Биологически активные низкомолекулярные органические вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем). | <p>Реакции нуклеофильного замещения у sp^3-гибридизованного атома углерода: гетеролитические реакции, обусловленные поляризацией σ-связи углерод-гетероатом (галогенопроизводные, спирты). Влияние электронных и пространственных факторов и стабильности уходящих групп на реакционную способность соединений в реакциях</p> |

| | | | |
|----|------------------------|---|--|
| | | | <p>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 $\text{CH} - \text{кислотность}$ как причина реакций элиминирования.</p> <p>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.</p> <p>Реакции альдольного присоединения. Основные катализ. Строение енолят – иона.</p> <p>Наличие $\alpha - \text{CH} - \text{кислотного центра}$ в молекулах карбонилсодержащих соединений как причина образования связи C-C 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 sp^2 – гибридизованного 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.</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 $\text{НАД}^+/\text{НАДН}$.</p> <p>Понятие об одноэлектронном переносе и химизме действия системы $\text{ФАД}/\text{ФАДН}_2$.</p> <p>Окисление π-связи и ароматических фрагментов (эпоксилирование, гидроксилирование).</p> |
| 4. | ОК-1, ОК-4, | <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 (амфотерность), 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 глицерина, инозита). Двухатомные фенолы: гидрохинон, резорцин, пирокатехин. Фенолы как</p> |

| | | | |
|----|----------------|--|---|
| | | | <p>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, ацетил-холин. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных.</p> <p>Гидрокси- и аминокислоты. Влияние различных факторов на процесс образования циклов (стерического, энтропийного). Лактоны. Лактамы. Представление о β-лактамных антибиотиках. Одноосновные (молочная, β- и γ-гидроксимасляные), двухосновные (яблочная, винные), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты.</p> <p>Оксокислоты – альдегидо- и кетокислоты: глиоксиловая, пировиноградная (фосфо-енолпируват), ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α-оксоглутаровая. Реакции декарбоксилирования β-кетокислот и окислительного декарбоксилирования кетокислот. Кетонольная таутомерия.</p> <p>Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства (салициловая, аминолбензойная, сульфаниловая кислоты и их производные).</p> |
| 5. | ОК-1, ОК-4, | Биологически важные гетероциклические соединения. | <p>Тетрапиррольные соединения (порфин, гем и др.). Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пиразола, имидазола, пиримидина, пурина, тиазола. Кетонольная таутомерия в гидроксизотосодержащих гетероциклических соединениях. Барбитуровая кислота и ее производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочевая кислота). Фолиевая кислота, биотин, тиамин. Понятие о строении и биологической роли. Представление об алкалоидах и антибиотиках.</p> |
| 6. | ОК-1, ОК-4, | Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем). | <p><i>Пептиды и белки</i></p> <p>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.</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. Монокарбоксилцеллюлоза, полиакрилцеллюлоза – 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>6.3. Нуклеиновые кислоты</p> <p>Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | <p>Нуклеозидциклофос-фаты (ЦАМФ). Их роль как макроэргических соединений и внутриклеточных биорегуляторов.</p> <p><i>Липиды.</i></p> <p>Омыляемые липиды. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. Понятие о строении восков. Основные природные высшие жирные кислоты, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Влияние липидов на минерализацию дентина.</p> |
|--|--|--|---|