

Аннотация рабочей программы дисциплины Биоорганическая химия

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению педиатрия (31.05.02), с учётом рекомендаций основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования.

Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций для оказания квалифицированной медицинской помощи в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование у населения, пациентов и членов их семей мотивации, направленной на сохранение и укрепление своего здоровья и здоровья окружающих;
- анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов;
- участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения по диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения В результате изучения дисциплины студент должен:
<p style="text-align: center;">ОПК - 1</p> <p>готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Уметь: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами • химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме человека на молекулярном и клеточном уровнях • строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений
<p style="text-align: center;">ОПК – 7</p> <p>готовность к использованию основных физико-химических, математических и</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться химическим оборудованием • прогнозировать направление и результат физико – химических процессов и химических превращений

<p>иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</p>	<p>биологически важных веществ</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • строение функциональных групп биологически активных химических соединений • взаимное влияние атомов в молекуле • основные химические свойства биологически активных химических соединений • применение биологически активных химических соединений в медицине
---	--

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» входит в Базовую часть Блока 1 ОПОП специалитета.

Объём дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 академических часа, в том числе 70 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и 110 часа самостоятельной работы обучающихся.

Формы промежуточной аттестации

По завершении обучения дисциплине «Биоорганическая химия» в II семестре проводится двухэтапный зачет с использованием результатов балльно-накопительной системы.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Теоретические основы строения органических соединений и факторы, определяющие их реакционную способность.

1.1. Классификация, номенклатура органических соединений. Сопряжения.

1.1.1. Классификации органических соединений. Номенклатура. Изомерия. Виды гибридизации атома углерода, σ и π связь. Основы реакционной способности органических соединений.

1.1.2. Взаимное влияние атомов и способы его передачи в органических молекулах, π, π и $p\pi$ -сопряжение. Энергия сопряжения. Сопряженные системы с открытой цепью (бутадиен-1,3; дивиниловый эфир; пропеновый альдегид). Сопряженные системы с замкнутой цепью (бензол, пиррол, фуран, тиофен, пиридин). Ароматичность (критерии Хюккеля). Электронные эффекты заместителей в алифатических и ароматических соединениях. Индуктивный и мезомерный эффекты. Электронодонорные (ЭД) и электроноакцепторные (ЭА) заместители.

1.2. Реакционная способность углеводородов.

1.2.1. Типы реагентов (радикальные, электрофильные, нуклеофильные). Способы разрыва ковалентной связи (гомолитический, гетеролитический). Классификация органических реакций. Реакции радикального замещения: галогенирование алканов и циклоалканов.

Понятие о цепных процессах. Региоселективность. Реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова.

1.2.2. Реакции электрофильного замещения. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на перераспределение электронной плотности в бензольном ядре и их ориентирующее действие.

Рубежный контроль - контрольная работа.

Модуль 2. Реакционная способность спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот.

2.1. Спирты. Фенолы. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования в ряду спиртов.

2.1.1. Характеристика классов: спирты, фенолы, альдегиды, кетоны. Кислотные свойства спиртов и фенолов. Реакции нуклеофильного замещения (S_N) в ряду гидроксисоединений. Реакции элиминирования (E). Окисление спиртов. Фенолы одно-, двух- и трехатомные. Примеры и медико-биологическое значение.

2.2. Оксосоединения: альдегиды, кетоны. Реакции нуклеофильного присоединения с участием карбонильной группы.

2.2.1. Электронное строение оксогруппы. Реакции нуклеофильного присоединения (A_N) в ряду альдегидов и кетонов: образование открытых полуацеталей и ацеталей; восстановление; присоединение-отщепление. Кето-енольная таутомерия. Реакции альдольной конденсации. Окисление. Галоформные реакции.

2.3. Карбоновые кислоты. Реакции нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах.

2.3.1. Карбоновые кислоты: определение, отдельные представители и их биологическое значение. Монокарбоновые. Насыщенные: муравьиная, уксусная, масляная; высокомолекулярные представители – пальмитиновая, стеариновая. Ненасыщенные: акриловая, высокомолекулярные представители – олеиновая, линолевая, арахидоновая. Дикарбоновые. Насыщенные: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая. Ненасыщенные: бутендиовая (цис-транс изомеры бутендиовой кислоты). Электронное строение карбоксильной группы. Кислотные свойства карбоновых кислот: диссоциация, образование солей. Реакции нуклеофильного замещения (S_N), их механизм. Образование хлорангидридов, ангидридов, амидов, сложных эфиров, ацилглицеринов (глицеридов). Восстановление карбоновых кислот. Специфические реакции дикарбоновых кислот: декарбоксилирование, образование циклических ангидридов.

2.3.2. Функциональные производные карбоновых кислот: оксокислоты, гидроксикислоты, дикарбоновые кислоты. Строение и биологическая роль. Оксокислоты, гидроксикислоты, дикарбоновые кислоты: определение, отдельные представители, их биологическое значение. Альдегидокислоты: глиоксильная. Кетонкислоты: пировиноградная, ацетоуксусная, щавелево-уксусная, α -кетоглутаровая. Гидроксикислоты: гликолевая, молочная, β -гидроксимасляная, γ -гидроксимасляная, лимонная. Специфические свойства гидроксикислот: дегидратация α , β , γ -гидроксикислот.

Основные понятия стереоизомерии: асимметрический атом углерода, энантиомеры, диастереомеры, рацемат. Проекционные формулы Фишера; относительная и абсолютная конфигурации. Энантиомеры молочной кислоты, изомеры L и D – ряда.

Рубежный контроль - контрольная работа.

Модуль 3. Углеводы. α – Аминокислоты. Пептиды, белки.

3.1. Углеводы. Строение и свойства.

3.1.1. Углеводы, их биологическая роль. Классификация углеводов. Моносахариды. Классификация моносахаридов: альдозы, кетозы; триозы, тетрозы, пентозы, гексозы. Открытые или оксо-формы моносахаридов. Отдельные представители моносахаридов. Пентозы: рибоза, 2-дезоксирибоза, ксилоза, рибулоза, ксилулоза; гексозы: глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза. Стереои́зомерия моносахаридов, L и D – стереохимические ряды. Диастереомеры, эписмеры. Циклические формы моносахаридов, их образование. Формулы Хеурса. Фуранозные и пиранозные циклы: α и β -аномеры. Цикло-оксо-таутомерия.

3.1.2. Химические свойства моносахаридов. Образование O- и N-гликозидов. Образование простых и сложных эфиров. Фосфаты моносахаридов. Восстановление моносахаридов. Сахарные спирты: ксилит, сорбит, маннит. Окисление моносахаридов. Гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты.

3.2. Сложные углеводы. Олиго- и полисахариды. Строение и свойства.

3.2.1. Сложные углеводы. Классификация сложных углеводов. Дисахариды. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза; их состав, строение и биологическое значение. Свойства дисахаридов: цикло-оксо-таутомерия; восстановительная способность; мутаротация; гидролиз. Гомополисахариды. Целлюлоза, крахмал (амилоза, амилопектин), гликоген; их биологическая роль. Строение биозных фрагментов названных полисахаридов. Декстраны, их состав и биологическое значение. Гетерополисахариды. Гепарин, хондроитинсульфаты, их состав и биологическая роль. Гиалуроновая кислота, её биологическое значение. Строение фрагмента гиалуроновой кислоты. Первичная и вторичная структуры полисахаридов. Гидролиз полисахаридов.

3.3. α – Аминокислоты. Пептиды, белки. Строение и свойства.

3.3.1. Классификации аминокислот. Аминокислоты: нейтральные, кислые, основные. Изoeлектрическая точка и изoeлектрическое состояние аминокислот. Стереои́зомерия аминокислот. L и D – стереохимические ряды. Амфотерные свойства аминокислот: взаимодействие с сильными кислотами и щелочами. Специфические реакции аминокислот; их биологическое значение или аналитическое использование: декарбоксилирование; трансаминирование; дезаминирование (окислительное, неокислительное, с участием азотистой кислоты); взаимодействие с формалином (метод формольного титрования); взаимодействие с гидроксидом меди (II) с образованием хелатного комплекса. Особенности химических свойств α -, β -, γ - аминокислот.

3.3.2. Пептиды. Белки. Строение и свойства. Классификация и биологическое значение. Образование пептидов и белков; их состав, названия. Строение полипептидной цепи. Белки нейтральные, кислые, основные. Изoeлектрическая точка белков. Строение пептидной (амидной) группы. Структуры белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная и связи, их стабилизирующие. Денатурация белков. Гидролиз белков: частичный, полный ферментативный, продукты гидролиза.

Рубежный контроль - контрольная работа.

Модуль 4. Биополимеры и их структурные компоненты. Липиды.

4.1. Нуклеиновые кислоты. Строение и свойства.

4.1.1. Мононуклеотиды, полинуклеотиды, нуклеиновые кислоты; их биологическая роль. Виды нуклеиновых кислот. Пуриновые (аденин, гуанин) и пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) основания – структурные компоненты мононуклеотидов, образующих

РНК и ДНК. Лактим-лактаманная таутомерия. Миграция атома водорода в имидазольном цикле. Пентозы (рибоза и дезоксирибоза) как структурные компоненты мононуклеотидов. Нуклеозиды: состав, строение, названия, гидролиз, биологическая роль. Мононуклеотиды ДНК и РНК: состав, строение, названия, гидролиз, биологическая роль. Образование полинуклеотидов. Фосфодиэфирная связь. Первичная структура нуклеиновых кислот. Вторичная структура ДНК. Комплементарность нуклеиновых оснований. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры. Понятие о третичной структуре ДНК. Кислотный, основной и ферментативный гидролиз нуклеиновых кислот, продукты гидролиза. Нуклеозидмоно- и полифосфаты: АМФ, АДФ, АТФ, УДФ, УТФ, ГТФ. Нуклеозидциклофосфаты: цАМФ, цГМФ. Особенности строения и биологическая роль. Понятие о нуклеопротеинах.

4.2. Полифункциональные и гетерофункциональные соединения – основа биологически активных веществ организма и лекарственных препаратов.

4.2.1. Полифункциональные соединения и их медико-биологическое значение. Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин, миоинозит, ксилит, сорбит. Двухатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон. Полиамины: этилендиамин, путресцин, кадаверин. Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Гетерофункциональные соединения и их медико-биологическое значение. Альдегидокислоты: глиоксильная. Кетонокислоты: пировиноградная, ацетоуксусная, щавелево-уксусная, α – кетоглутаровая. Гидроксикислоты: гликолевая, молочная, β -гидроксимасляная, γ -гидроксимасляная (ГОМК). Аминокислоты: α - аминокислоты как структурные элементы природных белков; γ -аминомасляная кислота (ГАМК). Угольная кислота и её производные: карбаминная кислота, уретаны, мочевины (карбамид), биурет, уреиды кислот, уреидокислоты. Барбитуровая кислота, барбитураты (веронал, люминал). Мочевая кислота, ураты. Аминоспирты: коламин, холин, ацетилхолин. Аминофенолы (катехоламины): дофамин, норадреналин, адреналин. Гетерофункциональные производные бензольного ряда и их медико-биологическое значение. Парааминобензойная кислота (ПАБК) и её производные (анестезин, новокаин). Сульфаниловая или парааминобензолсульфокислота и её производные – сульфаниламиды (стрептоцид). Сульфаниламиды как антиметаболиты парааминобензойной кислоты (ПАБК). Салициловая кислота и её производные: салицилат натрия, метилсалицилат, фенолсалицилат (салол), ацетилсалициловая кислота. Парааминосалициловая кислота (ПАСК). Никотиновая кислота и её амид (никотинамид). Полигетерофункциональные соединения и их медико-биологическое значение. Углеводы как представители полигидроксиальдегидов или полигидроксикетонов. Лимонная кислота как представитель трикарбоновых гидроксикислот.

4.3. Омыляемые липиды. Воска, жиры, масла. Фосфолипиды. Сфинголипиды. Гликолипиды. Строение, свойства и биологическая роль.

4.3.1. Липиды: определение, классификация. Омыляемые липиды, их классификация и биологическая роль. Основные высшие жирные кислоты, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая; их биологическая роль. Незаменимые жирные кислоты. Простые липиды: воска, жиры, масла; их состав и биологическая роль. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов (триглицеридов). Классификация, номенклатура и химические свойства триглицеридов: гидролиз, окисление по кратным связям, присоединение (водорода, йода). Понятие о перекисном (пероксидном) окислении. Фосфолипиды: определение, классификация.

Фосфатидные кислоты, фосфатидилхолины (лецитины), фосфатидилсерины, фосфатидилэтаноламины (кефалины), фосфатидилинозиты, их строение и биологическая роль. Плазмалогены, их строение и биологическая роль. Сфинголипиды: сфингомиелины, церамиды; их строение и биологическая роль. Гликолипиды: цереброзиды (галактоцереброзиды, глюкоцереброзиды), ганглиозиды; их строение и биологическая роль.

Рубежный контроль - контрольная работа.