

БИОХИМИЯ

1. Цель освоения дисциплины

Формирование у будущих бакалавров системы представлений о химическом составе и свойствах веществ, образующих живую материю, реакциях их обмена, законов перехода химических процессов в физиологические функции и механизмах их регуляции.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биохимия» относится к базовой части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Биохимия» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Аналитическая химия», «Анатомия человека», «Ботаника», «Гистология с основами эмбриологии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Педагогика», «Психология», «Теория и методика обучения биологии», «Теория и методика обучения химии», «Физиология человека и животных», «Физическая и коллоидная химия», «Цитология», прохождения практик «Производственная (исследовательская)», «Производственная (педагогическая) практика (преподавательская)», «Производственная (психолого-педагогическая)», «Производственная (тьюторская)», «Производственная практика (педагогическая) (адаптационная)».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Прикладная химия и экологическая безопасность», «Теория и методика обучения биологии», «Теория и методика обучения химии», «Физиология растений», «Физиология человека и животных», «Физическая и коллоидная химия», «Экспериментальные методы в химии», прохождения практики «Учебная (ознакомительная) практика по прикладной химии и мониторингу окружающей среды».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8);
- способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- предметное содержание, методы и приемы биохимии;
- материал основных разделов статической биохимии;
- материал основных разделов динамической биохимии;

уметь

- осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний курса статической биохимии;
- осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний курса динамической биохимии;

владеть

- навыками формирования познавательной мотивации в рамках урочной и внеурочной деятельности;

– навыками организации педагогической деятельности с учетом основных закономерностей возрастного развития в рамках урочной и внеурочной деятельности.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 5,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 180 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 66 ч., СРС – 101 ч.),

распределение по семестрам – 7, 8,

форма и место отчётности – зачёт (7 семестр), зачёт (8 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Введение в курс биохимии. Химический состав живых организмов. Основные классы биоорганических соединений.

Предмет и задачи биохимии. Основные разделы биохимии. Особенности объекта изучения.

История развития, достижения биохимии. Роль отечественных ученых в развитии биохимии.

Особенности применения системного подхода к пониманию принципов функционирования живых систем. Методы биохимии. Характеристика основных классов химических

соединений, входящих в состав живой материи их содержание в организме. Пластические и энергетические вещества. Биоактивные соединения. Современные представления о составе и

тонкой структуре клетки. Белки. Элементарный состав белков. Методы выделения и очистки. Аминокислотный состав белков. Пептиды. Полипептидная теория строения белков.

Характеристика связей стабилизирующих первичную структуру, ее значение, видовая

специфичность. Методы установления первичной структуры белков. Автоматические и

молекулярно-генетические методы определения первичной структуры белков. Синтез

пептидов по Меррифилду. Понятие о белках как высокомолекулярных биополимерах.

Структурная организация белков. Характеристика вторичной третичной и четвертичной

структур. Биологические функции белков. Понятие о денатурации белков. Денатурирующие

агенты. Их природа. Экологический фактор. Физико-химические свойства белков.

Классификации белков. Строение и функциональная активность основных групп простых и

сложных белков. Характеристика основных представителей. Компьютерное молекулярное

моделирование белков. Нуклеиновые кислоты. История открытия и изучения нуклеиновых

кислот. Химический состав. Нуклеозиды, нуклеотиды: строение, номенклатура,

биологическая роль. Понятие об уровнях организации нуклеиновых кислот. Типы

нуклеиновых кислот. Сравнительная характеристика ДНК и РНК. Функции ДНК.

Соотношения между ДНК и геном. Характеристика видов РНК: строение и функциональная

активность. Основы молекулярной генетики и генной инженерии. Возможности генной

инженерии в биологии и медицине. Углеводы. Общая характеристика углеводов и их

классификация. Сложные углеводы. Олигосахариды (дисахариды, трисахариды и т.д.) Типы

строения, свойства, важнейшие представители (мальтоза, сахароза, целлобиоза, лактоза и

др.). Полисахариды: классификация (гомополисахариды, гетерополисахариды), химическая

структура, свойства. Важнейшие представители функции, выполняемые сложными

углеводами в организме. Липиды. Характеристика классов липидов: строение, биологическая

роль. Триглицериды. Воски. Представители. Образование стероидов (гормоны).

Характеристика фосфолипидов. Роль липидов в структурировании биологических мембран.

Ферменты. История открытия и изучения ферментов. Сходства и отличия ферментов и

катализаторов небелковой природы. Строение и физико-химические свойства ферментов.

Функционально-активные центры ферментов. Гипотезы взаимодействия с субстратами.

Модель Э. Фишера и Кошленда. Механизмы действия ферментов. Кинетика

ферментативных реакций. Константа Михаэлиса-Ментена. Зависимость скорости

ферментативных реакций от температуры, рН, концентрации субстрата и фермента. Роль

коферментов и кофакторов в ферментативных реакциях. Активаторы и ингибиторы

ферментов. Механизмы ингибирования. Изоферменты. Мультимолекулярные ферментные

системы. Аллостерические ферменты. Номенклатура и классификация ферментов. Шифр ферментов. Характеристика классов ферментов. Области применения ферментов. Достижения современной ферментологии.

Обмен веществ и энергии в живых системах.

Общие представления об обмене веществ. Обмен веществ и энергии – неотъемлемое свойство живых систем. Виды и стороны обмена веществ. Характеристика факторов, влияющих на интенсивность обменных процессов. Энергетика обмена веществ.

Энергетический обмен. Тканевое дыхание и биологическое окисление. Дыхательная цепь, характеристика ферментов и коферментов дыхательной цепи. Побочные пути тканевого дыхания, биологическая роль. Микросомальное окисление, значение. Макроэргические соединения. Гипоэнергетические состояния. Понятие об уровне свободной энергии в органическом соединении. Макроэргические связи и макроэргические соединения. Роль АТФ в энергетическом обмене. Регуляция обмена веществ. Уровни регуляции обмена веществ в организме. Гормоны, классификация, механизм действия. Синтез гормонов щитовидной железы, катехоламинов. Тканевые гормоны, классификация, отличие от гормонов. Витамины, строение, классификация, роль в обмене веществ. Участие витаминов в построении коферментов. Авитаминозы, гиповитаминозы. Обмен белков. Распад белков и обмен аминокислот как источники возникновения биологически активных соединений. Пути и механизмы синтеза белков в природе. Матричная схема биосинтеза белков. Этапы биосинтеза белка. Транскрипция. Механизмы стадий инициации, элонгации, терминации и процессинга транскрипции. Трансляция. Стадии трансляции их механизм.

Посттрансляционные изменения. Строение и модели работы рибосом. Механизмы регуляции биосинтеза белка. Теория Жакоба и Моно. Мультиэнзимный механизм биосинтеза белка.

Обмен нуклеиновых кислот. Распад нуклеиновых кислот до свободных нуклеотидов при участии нуклеаз. Распад нуклеотидов, нуклеозидов и азотистых оснований. Биосинтез нуклеозидмоно-, нуклеозидди- и нуклеозидтрифосфатов. Механизм биосинтеза (репликации) ДНК. Биосинтез РНК (транскрипция). Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов и олигосахаридов. Катаболизм моносахаридов. Гликолиз и гликогенолиз. Значение и регуляция процессов. Обмен глюкозо-6-фосфата (дихотомический и апотомический пути, их соотношение в организме). Обмен пировиноградной кислоты. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл ди- и трикарбоновых кислот. Биологическая роль. Обмен липидов. Гидролиз жиров. Обмен глицерина. Механизмы окисления жирных кислот. Биосинтез высших жирных кислот. Механизм биосинтеза триглицеридов. Энергетический баланс распада триглицеридов. Биологическое окисление. История развития представлений о механизмах биологического окисления. Классификация процессов биологического окисления. Механизм окислительного фосфорилирования. Субстратное фосфорилирование. Свободное окисление. Обмен воды и минеральных веществ. Роль воды в организме. Вода внеклеточная и внутриклеточная. Регуляция обмена воды. Минеральные вещества: макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы. Роль Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- , Mg^{2+} , P^{3+} и других минеральных веществ в организме. Регуляция минерального обмена. Нарушения минерального обмена. Общие пути катаболизма. Взаимосвязь обмена белков (аминокислот), липидов (ВЖК и глицерин), углеводов (моносахариды) и нуклеотидов. Ключевые метаболиты обмена веществ: пировиноградная кислота, ацетил-КоА, глицерин, метаболиты цикла трикарбоновых кислот.

6. Разработчик

Завьялова Галина Евгеньевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ГОУ ФГБОУ ВПО «ВГСПУ».