

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 механизмов их регуляции.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биохимия» относится к вариативной части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Биохимия» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Возрастная анатомия, физиология и гигиена», «Основы медицинских знаний и здорового образа жизни», «Аналитическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Прикладная химия», «Физическая химия», прохождения практик «Педагогическая практика (воспитательная)», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (химическая технология)», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (эколого-географическая)».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Идентификация органических соединений», «Индикация состояния окружающей среды», «История и методология химии», «История химии в России», «Коллоидная химия», «Прикладная химия», «Теоретические основы органической химии», «Химический синтез», «Химия биологически активных веществ», «Химия высокомолекулярных соединений», «Химия окружающей среды», «Экологическая химия», «Экология человека», прохождения практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- готовностью к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся (ОПК-6);
- готовностью использовать знания в области теории и практики химии для постановки и решения профессиональных задач (СК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- предмет, задачи, основные разделы сущности объекта изучения;
- химический состав, строение, свойства и функции важнейших классов биологических соединений;
- я;
- закономерности обмена веществ и энергии в живых системах;

уметь

- правильно применять методы химического анализа в биохимических исследованиях;
- проводить качественный и количественный анализ биологических соединений;
- составлять формулы и уравнения химических реакций, которые лежат в основе процессов синтеза и распада биологических веществ;

владеть

- навыками поиска и отбора из различных источников научной информации по разделам биохимии;

- навыком прогнозирования возможности повреждающего действия различных факторов окружающей среды на биоорганические соединения;
- лабораторными навыками и умениями при работе с биологическим материалом.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 7,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 252 ч. (в т.ч. аудиторных часов – 108 ч., СРС – 90 ч.),

распределение по семестрам – 6, 7,

форма и место отчётности – зачёт (6 семестр), экзамен (7 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Введение в курс биологической химии. Химический состав живых организмов. 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.

Основные классы биоорганических соединений.

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 геной инженерии. Возможности геной 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. Митохондриальное 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 ФГБОУ ВО «ВГСПУ».