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», «Педагогическая валеология», «Прикладная химия», «Социальные аспекты здоровья», «Физическая химия», «Эмбриология человека», прохождения практик «Педагогическая практика (воспитательная)», «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Химическая технология)».
Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Аналитическая химия», «Идентификация органических соединений», «История и методология химии», «История химии в России», «Коллоидная химия», «Теоретические основы органической химии», «Физическая химия», «Химический синтез», «Химия биологически активных веществ», «Химия высоко-молекулярных соединений», «Химия окружающей среды», «Экологическая химия», прохождения практик «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

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 подготовки и решения профессиональных задач (СК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать
– предмет, задачи,основные разделы собенности объекта изучения;
– химический состав, строение, свойства и функции важнейших классов биоорганических соединений;
– я;
– закономерности обмена веществ и энергии в живых системах;

уметь
– правильно применять методы химического анализа в биохимических исследованиях;
– проводить качественный и количественный анализ биоорганических соединений;
– составлять формулы и уравнения химических реакций, которые лежат в основе процессов синтеза и распада биоорганических 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 – 22 ч., СРС – 217 ч.),
распределение по семестрам – 4 курс, зима, 4 курс, лето,
форма и место отчётности – зачёт (4 курс, зима), экзамен (4 курс, лето).

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 пеептидов 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 уровняхорганизации 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, pH, 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 гюкозо-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+, Ca2+, Cl-, Mg2+, P3+ 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».