


Учреждение образования
«Гродненский государственный медицинский университет»



УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Гродненский государственный
медицинский университет»

 В.А. Снежицкий
« 1 » июня 2015 г.
Регистрационный № УД- 417 /уч.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
I-79 01 04 «Медико-диагностическое дело»

2015 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования по специальности 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело», утвержденного и введенного в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 г. № 88, типовой учебной программы по учебной дисциплине «Биологическая химия» для учреждений высшего медицинского образования по специальности 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело», утвержденной первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 20.05.2015, регистрационный номер ТД-L.465/тип.

СОСТАВИТЕЛИ:

В.В.Лелевич, заведующий кафедрой биологической химии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», доктор медицинских наук, профессор;

Н.Э.Петушок, доцент кафедры биологической химии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент;

А.В.Наумов, доцент кафедры биологической химии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой биологической химии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»
(протокол № 16 от 11.06.2015 г.)

Центральным научно-методическим советом учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»
(протокол № 7 от 30.06.2015)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Биологическая химия – фундаментальная учебная дисциплина, содержащая систематизированные научные знания и методики в области медицинской биохимии, изучает молекулярные основы процессов жизнедеятельности человека в норме и знакомит с возможными причинами и последствиями нарушений метаболических процессов.

Учебная программа по учебной дисциплине «Биологическая химия» направлена на изучение новейших научных данных о путях метаболизма важнейших классов органических веществ (углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот) в организме человека, а также о способах их регуляции. Учитывая специализацию обучения, основу содержания учебной дисциплины составляют не только общие молекулярные основы процессов жизнедеятельности, но и знакомство студентов с особенностями биохимических процессов в отдельных тканях и органах.

Цель и задачи учебной дисциплины

Цель преподавания и изучения учебной дисциплины «Биологическая химия» состоит в формировании у студентов и приобретении ими научных знаний о молекулярных основах физиологических функций человека в норме с учетом онтогенеза; молекулярных основах развития патологических процессов, их предупреждения и лечения; биохимических методах диагностики заболеваний и контроля состояния здоровья человека.

Задачи изучения учебной дисциплины состоят в приобретении студентами академических компетенций, основу которых составляет способность к самостоятельному поиску учебно-информационных ресурсов, овладению методами приобретения и осмысления знания:

- основных принципов молекулярной организации клетки, ткани, организма;
- основных закономерностей метаболических процессов, регуляции метаболизма и его взаимосвязи с функциональной активностью живой системы;
- молекулярных патогенетических механизмов развития патологических процессов, с учетом основных типов наследуемых дефектов метаболизма;
- методов биохимических исследований, умения использовать их результаты для оценки состояния здоровья человека;
- основных принципов клиничко-лабораторных и экспертных санитарно-гигиенических технологий и навыков работы с ними.

Задачи преподавания учебной дисциплины состоят в формировании социально-личностных и профессиональных компетенций, основа которых заключается в:

- знании молекулярных основ жизнедеятельности и механизмов развития патологических состояний;
- знании основ функционирования органов и тканей, а также факторов, способствующих развитию в них патологических процессов;
- умении работать с аппаратурой, используемой в клинических лабораториях и проводить унифицированные методы анализа биологических жидкостей;
- умении самостоятельно работать с источниками информации для повышения

образовательного уровня;

формировании клинического, клинико-лабораторного мышления и соблюдении норм медицинской этики и деонтологии.

В основу содержания учебной программы положена медицинская биохимия, которая изучает молекулярные основы процессов жизнедеятельности человека в норме и знакомит с возможными причинами и последствиями нарушений метаболических реакций, биохимическими методами диагностики болезней и контроля состояния здоровья человека, закладывает основы представлений о молекулярных подходах к предупреждению и лечению болезней.

Преподавание и успешное изучение учебной дисциплины «Биологическая химия» осуществляется на базе приобретенных студентом знаний и умений по разделам следующих учебных дисциплин:

Общая химия. Аналитическая химия. Химическая связь и строение вещества. Закономерности химических процессов. Катализ. Ионные процессы. Окислительно-восстановительные процессы. Растворы высокомолекулярных соединений. Методы объемного анализа.

Биоорганическая химия. Строение, химические свойства и правила систематической номенклатуры основных классов органических веществ.

Медицинская и биологическая физика. Методы исследования макромолекул, основы хроматографии, электрофореза, фотометрии, флуориметрии и др. Мембранные потенциалы и механизмы электрогенеза. Мембранные транспортные процессы.

Медицинская биология и общая генетика. Разнообразие жизни на Земле. Общая характеристика генома. Закономерности передачи генетической информации. Геномика, протеомика.

Гистология, цитология, эмбриология. Строение органелл, клеток, органов, тканей.

Изучение учебной дисциплины «Биологическая химия» должно обеспечить формирование у студентов академических, социально-личностных и профессиональных компетенций.

Требования к академическим компетенциям

Студент должен:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть исследовательские навыки.

АК-3. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-4. Уметь работать с учебной, справочной и научной литературой.

Требования к социально-личностным компетенциям

Студент должен:

СЛК-1. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-2. Уметь работать в команде.

СЛК-3. Соблюдать законы и нормативные правовые акты по работе с конфиденциальной информацией, сохранять нормы врачебной этики и деонтологии.

Требования к профессиональным компетенциям

Студент должен быть способен:

ПК-1. Выполнять клинико-лабораторные исследования в лабораторно-диагностических отделениях организаций здравоохранения (лабораторные, цитологические, паразитологические, медико-диагностические).

ПК-2. Выполнять лабораторные исследования в лабораторных подразделениях санитарно-эпидемиологических организациях (лабораторные, аналитические, бактериологические, вирусологические, паразитологические).

ПК-3. Интерпретировать и анализировать результаты медико-диагностических исследований с формулировкой диагностического заключения.

ПК-4. Преподавать в учреждениях высшего и среднего специального медицинского образования.

ПК-5. Осваивать новые диагностические методики и достижения науки.

ПК-6. Планировать и проводить научно-практические исследования.

ПК-7. Осуществлять анализ результатов научных исследований, публиковать их и представлять результаты.

ПК-8. Применять методы статистики для анализа результатов исследований и оценки их достоверности.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен знать:

- основные закономерности превращения в организме веществ, энергии, механизмы передачи генетической информации;

- строение и метаболизм углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот, витаминов, гормонов, минеральных веществ и их регуляцию в норме и при патологии;

- молекулярные механизмы развития основных патологических процессов, а также биохимические основы предупреждения и лечения заболеваний;

- механизмы регуляции процессов жизнедеятельности: регуляции активности ферментов, молекулярные механизмы действия гормонов, медиаторов и других молекул-регуляторов на уровне ферментативных реакций, субклеточных частиц, клеток, органов и целого организма;

- методы биохимических исследований и их клинико-диагностическое значение;

уметь:

- работать с аппаратурой и оборудованием клинико-диагностических лабораторий;

- самостоятельно проводить простые биохимические исследования биологических жидкостей и тканей организма с последующим анализом результатов;

- интерпретировать результаты проведенного исследования с учетом клинико-диагностического значения и указанием возможного диагноза;

- оценивать состояние функций организма и его систем, их резервных возможностей по данным биохимических исследований;

владеть:

- навыками работы в биохимической лаборатории;

- методами проведения основных биохимических исследований;

методикой интерпретации результатов основных биохимических методов

исследования.

На изучение учебной дисциплины «Биологическая химия» для специальности 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело» очной формы обучения отведен 351 академический час, из них 180 часов – аудиторных. Распределение аудиторного времени по видам занятий: лекций – 72 часа, лабораторных занятий – 108 часов.

Форма текущей аттестации: зачет (3 семестр), экзамен (4 семестр).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение в учебную дисциплину «Биологическая химия». Структура и функции белков

1.1. Предмет и значение биологической химии. Классификация белков

Основные этапы развития биологической химии. Роль биологической химии в медицинском образовании. Основные разделы, современные направления и проблемы биологической химии. Объекты и методы биохимических исследований. Медицинская биохимия. Методы исследования в биологической химии. Исследование на целом организме, изолированных органах, клеточных культурах, тканевых срезах. Гомогенаты тканей, фракционирование гомогенатов и субклеточных структур. Выделение метаболитов и ферментов, определение последовательности превращений субстратов. Изотопные методы. Методы компьютерного моделирования.

1.2. Строение и функции белков. Современные представления о структуре белковой молекулы. Фолдинг белка в норме и при патологии. Методы выделения, очистки белков и ферментов

Первичная структура, типы связей, характеристика пептидной связи. Особенности аминокислотного состава белков различных органов. Изменения белкового состава тканей в онтогенезе и при патологии.

Конформация пептидной цепи. Типы вторичной структуры, роль водородных связей в ее стабилизации. Надвторичная структура и ее типы. Третичная структура, типы связей стабилизирующие ее. Фолдинг белка в норме и при патологии.

Четвертичная структура, типы связей ее стабилизирующие. Функциональные особенности белков с четвертичной структурой. Роль конформационных изменений в биологической активности белков. Размер и форма белковой молекулы, функции белков. Доменная структура белков. Денатурация белков, ее причины, механизм и признаки. Применение денатурации в медицине.

Простые и сложные белки. Общие представления о строении сложных белков и их простетических групп.

Специфическое и комплементарное взаимодействие — основа биологических функций всех белков. Механизмы взаимодействия белков с лигандами.

Методы фракционирования и очистки белков: ультрацентрифугирование, ультрафильтрация, изоэлектрофокусирование. Хроматография ее виды. Электрофорез, его виды. Диализ и его применение в лабораторной диагностике и медицине. Белковые препараты. Методы идентификации белков, Вестерн-блот. Методы исследования структуры белков (первичной, вторичной, третичной и четвертичной).

Содержание белков в тканях организма. Изменение белкового состава в онтогенезе и при патологии.

2. Энзимология

2.1. Строение и свойства ферментов, номенклатура и классификация ферментов

История энзимологии. Ферменты, химическая природа. Особенности ферментативного катализа. Структурная организация ферментов (активный,

регуляторный и др. центры). Номенклатура, классификация ферментов.

2.2. Механизм действия ферментов

Этапы ферментативного катализа. Модели взаимодействия фермента с субстратом Э.Фишера и Д.Кошланда. Факторы, определяющие активность ферментов: pH, температура среды, количество ферментов, концентрация субстрата, продукта. Кинетика ферментативных процессов. Константа Михаэлиса (K_m), ее характеристика и биологическое значение. Активация и ингибирование ферментов. Виды ингибирования (обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное). Аллостерическая регуляция. Свойства аллостерических ферментов. Регуляция активности ферментов путем химической модификации: ограниченный протеолиз, фосфорилирование (роль гормонов, цАМФ, цГМФ, ионов Ca).

2.3. Основные направления медицинской энзимологии (энзимодиагностика, энзимопатология, энзимотерапия, применение ферментов в лабораторной диагностике)

Энзимодиагностика ее цель и задачи. Происхождение ферментов плазмы крови (клеточные, экскреторные, секреторные). Ферменты и изоферменты в диагностике. Изменение активности ферментов в онтогенезе.

Энзимопатология. Энзимопатии, классификации. Первичные и вторичные энзимопатии. Патогенез энзимопатий – механизм развития первичных и вторичных метаболических блоков. Биохимические подходы к лечению энзимопатий.

Энзимотерапия. Применение ферментов в лабораторной диагностике, производстве, биотехнологии.

Локализация ферментов в клетке. Органоспецифические и маркерные ферменты. Компартиментализация ферментов в клетке. Полиферментные комплексы.

Качественное обнаружение и количественное определение активности ферментов. Единицы активности ферментов (МЕ, катал). Удельная активность ферментов. Число оборотов ферментов. Сопряженные ферментные системы их применение в лабораторной диагностике.

3. Биологическое окисление

3.1. Метаболизм. Биологическое окисление

Понятие о метаболизме, метаболических путях. Формы метаболических путей. Схема катаболизма основных веществ - углеводов, липидов и белков. Понятие о специфических путях и центральных путях метаболизма. Связь между анаболизмом и катаболизмом. Понятие о метаболомике.

История развития учения о биологическом окислении (БО). Современное представления о БО. Основные этапы БО и их энергетическая ценность. Макроэрги, строение аденозинтрифосфата (АТФ).

3.2. Митохондрии. Митохондриальный путь потребления кислорода

Митохондрии (Мх). Строение, функции, сравнительная характеристика мембран Мх.

Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК), реакции, ферменты, коферменты, субстраты. Биологическая роль ЦТК (энергетическая, пластическая, интегративная, регуляторная и др.). Механизмы регуляции ЦТК.

Пути потребления кислорода в организме (митохондриальный,

микросомальный, перекисный).

Митохондриальный путь потребления кислорода. Строение дыхательной цепи (ДЦ) митохондрий, ее комплексы, ингибиторы. Механизм работы ДЦ. Коэффициент Р/О, его значение. Хемиосмотическая теория П. Митчелла). Механизм генерации $\Delta\mu\text{H}^+$. Структура и функция протонной АТФ-азы. Механизм разобщения ОФ. Пути утилизации $\Delta\mu\text{H}^+$ и АТФ. Прикладные аспекты биоэнергетики.

3.3. Микросомальный и перекисный пути потребления кислорода

Микросомальный путь потребления кислорода. Структура микросомальной ДЦ. Характеристика диоксигеназ, монооксигеназ, цитохромов P_{450} , их функции. Биологическая роль микросомального окисления.

Перекисный путь потребления кислорода. Механизм образования активных форм кислорода. Роль перекисных процессов в норме и при патологии. Общее представление о ПОЛ. Антиоксидантная защита (АОЗ): ферментная и неферментная. Характеристика ферментов АОЗ. Неферментные компоненты АОЗ: витамины Е, А, С, каротиноиды и др. Методы оценки активности перекисных процессов и системы АОЗ.

4. Обмен и функции углеводов

4.1. Переваривание и всасывание. Пути обмена глюкозо-6-фосфата.

Обмен гликогена

Классификация, строение и биологическая роль основных классов углеводов.

Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Характеристика ферментов.

Механизмы всасывания глюкозы через мембрану. Характеристика переносчиков глюкозы. Роль Na^+/K^+ -АТФ-азы. Механизм и значение активации глюкозы (сравнительная характеристика гексокиназы и глюкокиназы).

Пути метаболизма глюкозы в тканях. Метаболизм гликогена (синтез и распад). Роль гормонов, цАМФ и ионов Ca^{2+} . Метаболизм галактозы и фруктозы.

4.2. Анаэробный обмен

Гликолиз. Этапы, реакции, ферменты, механизмы регуляции, биологическое значение. Механизм гликолитической оксидоредукции, субстратное фосфорилирование. Энергетический выход гликолиза. Спиртовое брожение.

4.3. Аэробный гликолиз. Глюконеогенез. Пентозофосфатный путь.

Биосинтез гликозаминогликанов

Общая схема аэробного гликолиза. Механизм декарбоксилирования пировиноградной кислоты (стадии, реакции, характеристика полиферментного комплекса ПВК-ДГ). Глюконеогенез, локализация, субстраты, реакции, ферменты, механизмы регуляции, биологическое значение.

Пентозофосфатный путь, локализация, реакции, ферменты, биологическое значение.

Схема синтеза ГАГ, биологическое значение.

4.4. Регуляция уровня глюкозы в крови. Нарушения углеводного обмена.

Гипогликемия и гипергликемия, причины возникновения и основные клинические проявления. Механизмы регуляции уровня глюкозы в крови. Механизмы действия инсулина и «контринсулярных» гормонов.

Патология углеводного обмена. Сахарный диабет I и II типа, характеристика,

причины, сходство и отличие. Механизмы нарушения обмена при сахарном диабете, связь с основными клиническими проявлениями. Клиническая лабораторная диагностика сахарного диабета. Тест толерантности к глюкозе. Галактоземия и фруктозурия, причины возникновения, нарушение метаболизма и основные клинические проявления. Дисахаридазная недостаточность причины возникновения, нарушение метаболизма, основные клинические проявления. Гликогенозы, мукополисахаридозы причины возникновения, нарушение метаболизма, основные клинические проявления и клиническая лабораторная диагностика.

5. Обмен и функции липидов

5.1. Классификация и биологическая роль липидов. Переваривание и всасывание липидов

Строение и физиологическая роль липидов. Классификация липидов.

Переваривание и всасывание липидов. Строение и функции желчных кислот. Механизмы активации липаз и фосфолипаз. Ресинтез липидов в энтероцитах.

5.2. Метаболизм липопротеинов

Структура липопротеинов (ЛП) плазмы крови. Характеристика, функции и свойства основных классов липопротеинов. Пути транспорта экзогенных липидов. Образование, транспорт и катаболизм хиломикронов (ХМ). Характеристика ЛП-липазы и регуляция ее активности. Пути транспорта эндогенных липидов. Роль печени в биосинтезе ЛПОНП, ЛПВП.

5.3. Метаболизм простых липидов

Механизм липолиза, роль гормонов. Бета-окисление насыщенных и ненасыщенных ЖК. Пути метаболизма ацетил-КоА. Биосинтез насыщенных ЖК, субстраты, реакции, ферменты, механизмы регуляции. Биосинтез кетонных тел и холестерина, их биологическая роль.

Интеграция углеводного и липидного обменов. Взаимосвязь метаболизма глюкозы, свободных ЖК и кетонных тел. Регуляция липидного обмена (липолиза и липогенеза).

Метаболизм эйкозаноидов.

5.4. Нарушения липидного обмена

Нарушение переваривания и всасывания липидов. Ожирение. Роль пероксисом в развитии ожирения. Пероксисомные болезни. Жировая инфильтрация и дегенерация печени. Роль ЛП плазмы крови в развитии патологии сердечно-сосудистой системы. Классификация дислипидотемий (по рекомендации Всемирной организации здравоохранения). Сфинголипидозы.

6. Биохимия белков и нуклеиновых кислот

6.1. Переваривание белков. Пути использования аминокислот в клетке

Особенности обмена белков. Роль белков в питании. Биологическая ценность пищевого белка. Полноценные и неполноценные белки. Азотистый баланс.

Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ). Состав желудочного и кишечного соков. Механизм активации протеолитических ферментов в ЖКТ. Механизмы мембранного транспорта аминокислот.

Процессы гниения белков в толстом кишечнике.

6.2. Обезвреживание аммиака. Метаболизм безазотистого остатка аминокислот

Эндогенный пул аминокислот. Пути использования аминокислот в клетках. Структура протеасом. Роль убиквитина в протеасомальном распаде белков. Основные реакции обмена аминокислот: деаминация, трансаминирование, декарбоксилирование.

Пути вступления аминокислот в ЦТК (кетогенные и гликогенные аминокислоты). Роль глутаминовой кислоты и ферментов ее метаболизма в интеграции обмена углеводов, липидов и аминокислот.

Аммиак, пути его образования и механизм токсичности. Детоксикация аммиака: восстановительное аминирование, цикл синтеза мочевины (ЦСМ, орнитиновый цикл). Энзимопатии ЦСМ. Связь ЦСМ с ЦТК и обменом аминокислот.

6.3. Метаболизм отдельных аминокислот

Метаболизм аминокислот семейства пировата – гли, сер, тре, ала, цис. Метаболизм аминокислот семейства α -кетоглутарата – глу, глн, про, арг, гис. Метаболизм серосодержащих аминокислот – метионина и цистеина. Антитоксическая, антиоксидантная, радиопротекторная роль серосодержащих аминокислот.

Основные пути метаболизма ароматических аминокислот – фен, тир, трп.

Метаболизм аминокислот с разветвленной углеводородной цепью: иле, лей, вал.

6.4. Химия и обмен нуклеиновых кислот

Строение и биологическая роль моно-, ди- и полинуклеотидов. Мононуклеотиды как структурные компоненты нуклеиновых кислот (НК). Переваривание нуклеопротеинов в ЖКТ.

Метаболизм пуринов. Схема синтеза пуринового кольца. Распад пуриновых нуклеотидов, образование мочевой кислоты. Основные ферменты пуринового обмена.

Повторное использование нуклеозидов и азотистых оснований.

Метаболизм пиримидинов. Синтез пиримидиновых нуклеотидов: субстраты и ферменты синтеза. Распад пиримидиновых нуклеотидов.

Условия и этапы биосинтеза ДНК. Репарация ДНК.

Биосинтез РНК (транскрипция). Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК. Механизмы регуляции транскрипции. Процессинг. Альтернативный сплайсинг.

Обратная транскрипция, биологическая роль обратной транскрипции.

Денатурация нуклеиновых кислот. Гибридизация ДНК-ДНК, ДНК-РНК. Методы исследования структуры нуклеиновых кислот. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).

Клонирование, геновая инженерия. Геном человека, его структура.

Распад клеточных белков и нуклеиновых кислот.

Общие представления о белках теплового шока (БТШ) и их физиологической роли в репарации и фолдинге белков.

6.5. Биосинтез белка. Патология обмена белков и аминокислот

Генетический код и его характеристика. Адапторная роль транспортной РНК. Биосинтез аминоацил-тРНК: субстратная специфичность аминоацил-тРНК-синтетаз.

Механизмы и этапы трансляции. Регуляция трансляции. Антибиотики –

ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков.

Патология обмена белков и аминокислот.

7. Регуляция обмена веществ. Биохимия витаминов и гормонов

7.1. Витамины, общие свойства, единицы активности

Витамины, история открытия и изучения. Классификация витаминов. Причины недостаточности витаминов: экзогенные, эндогенные гипо- и авитаминозы. Гипервитаминозы и их причины. Провитамины и антивитамины.

Водорастворимые витамины (В₁, В₂, РР, В₆, В₉, В₁₂, биотин, пантотеновая кислота, С, рутин). Химическое строение, активные формы, роль водорастворимых витаминов в обмене веществ. Жирорастворимые витамины. Особенности строения и механизма действия витаминов А, Е, К, D, влияние на метаболизм и развитие организма.

Суточная потребность в витаминах. Содержание витаминов в пищевых источниках. Методы оценки обеспеченности организма витаминами.

Другие незаменимые факторы питания и их роль (полиненасыщенные жирные кислоты, аминокислоты). Витаминаподобные вещества.

Нарушения питания. Клинические формы синдрома недостаточного питания (квashiоркор и маразм), причины развития, основные клинические проявления.

7.2. Межвитаминовые отношения

Взаимозависимость витаминов на примере образования полиферментных комплексов ключевых реакций энергетического обмена (пируват- и α -кетоглутаратдегидрогеназ). Антиоксидантная роль витаминов. Применение витаминов в медицине.

7.3. Вопросы общей и частной эндокринологии

Общая эндокринология

Характеристика гормонов. Номенклатура, классификация гормонов по химическому строению, месту образования, механизму действия, продолжительности жизни.

Уровни организации нейро-эндокринной системы;

Общая схема синтеза гормонов. Процессинг гормонов.

Секреция гормонов. Циркуляторный транспорт гормонов в крови. Метаболизм гормонов в периферических тканях (катехоламинов, пептидных, стероидных и тиреоидных). Пути экскреции метаболитов гормонов.

Тканевой спектр действия гормонов. Характеристика гормональных рецепторов, их классификация и локализация. Механизм действия катехоламинов и пептидных гормонов (роль вторичных посредников). Механизм действия стероидных и тиреоидных гормонов. Протеинкиназы, их характеристика и роль в реализации гормональных эффектов.

Пермиссивные эффекты гормонов.

Гормональная регуляция Са-Р обмена. Паратгормон и кальцитонин. Понятие об экзогенных гормонах – витамин D₃, его тканевой метаболизм и метаболиты. Механизмы действия паратгормона, кальцитонина и кальцитриола.

Рахит, характеристика биохимических нарушений.

Частная эндокринология

Тиреотропный гормон – ТТГ, химическая природа, регуляция секреции,

механизм действия.

Щитовидная железа. T_3 , T_4 – химическая природа, биосинтез, регуляция секреции, механизм действия, роль в обмене, основные клинические проявления гипо- и гиперфункции T_3 и T_4 . Механизм возникновения эндемического зоба.

Соматотропный гормон, химическая природа, регуляция секреции, механизм действия, механизм анаболических и контринсулярных эффектов. Основные клинические проявления гипо- и гиперфункции.

Поджелудочная железа. Инсулин, глюкагон химическая природа, регуляция секреции, механизм действия, роль в обмене. Основные клинические проявления гипо- и гиперинсулинизма.

Диабет I-го типа (инсулиндефицитный) и диабет II-го типа (инсулинрезистентный), причины возникновения, сравнительная характеристика.

Адренокортикотропный гормон, химическая природа, механизм действия, основные клинические проявления гипо- и гиперфункции.

Глюкокортикоиды, строение, регуляция синтеза и секреции, механизм действия, роль в обмене, основные клинические проявления гипо- и гиперкортицизма.

Минералокортикоиды, химическая природа, механизм действия, роль в обмене, основные клинические проявления гипо- и гиперфункции.

Мозговое вещество надпочечников. Катехоламины, химическая природа, биосинтез, механизм действия, роль в обмене.

Половые гормоны. Андрогены, химическая природа, регуляция секреции, механизм действия, роль в обмене, основные клинические проявления гипо- и гиперфункции.

Эстрогены, химическая природа, регуляция секреции, механизм действия, роль в обмене, основные клинические проявления гипо- и гиперфункции.

8. Биохимия органов и тканей

8.1. Состав крови. Функции белков крови. Регуляция кислотно-основного состояния крови

Функции крови, основные физико-химические константы крови (рН, pCO_2 , pO_2 , плотность, осмолярность), их изменения при патологии. Плазма крови – качественный и количественный состав. Содержание общих липидов, триацилглицеролов, глюкозы, белка, мочевины, натрия, калия, кальция, магния, хлора, HCO_3^- .

Белки плазмы крови, их классификация, характеристика отдельных представителей. Изменения белкового спектра при патологии.

Основные небелковые компоненты крови. Остаточный азот, его происхождение и диагностическое значение его определения.

Понятие о кислотно-основном равновесии (КОР) крови. Основные принципы регуляции КОР. Классификация нарушений КОР (ацидозы, алкалозы, их виды). Основные механизмы развития респираторных и метаболических нарушений КОР. Физиологические механизмы коррекции нарушений КОР. Способы оценки нарушений КОР (показатели КОР и электролиты крови, рН мочи и др.).

8.2. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Коагуляционный гемостаз

Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз – механизм остановки кровотечения при повреждении капилляров. Стадии адгезии, агрегации, формирование белого тромба.

Коагуляционный гемостаз – механизм остановки кровотечения при обширных повреждениях тканей и крупных сосудов. Роль факторов свертывания плазмы, тканей, форменных элементов. Общая схема гемостаза.

Противосвертывающая система и система фибринолиза, сдерживание активности факторов коагуляции, растворение сгустка (фибринолиз). Патология гемостаза.

8.3. Обмен гемоглобина. Метаболизм железа

Особенности метаболизма эритроцитов. Характеристика белков и фосфолипидов мембран эритроцитов. Глутатион, строение, функции, обмен. Антиоксидантная защита.

Обмен гемоглобина (Hb). Строение, свойства, производные, виды Hb. Изменение состава Hb в онтогенезе. Аномальные Hb. Дыхательная функция крови, ее регуляция. Гипоксия, виды. Нарушение обмена при гипоксии. Регуляция сродства Hb к кислороду. Роль 2,3-ДФГК.

Биосинтез гема (локализация, ферменты). Распад Hb в клетках ретикулоэндотелиальной системы. Механизм конъюгации билирубина в печени. Превращение билирубина в кишечнике. Диагностическое значение определения билирубина и продуктов его обмена в крови и моче при различных видах желтух (гемолитической, паренхиматозной, обтурационной).

Метаболизм железа, механизмы всасывания, транспорта и депонирования.

Особенности метаболизма лейкоцитов и тромбоцитов.

8.4. Биохимия почек и мочи

Основные функции почек. Экскреторная функция почек. Механизм образования мочи (фильтрация, реабсорбция, секреция). Механизм активного транспорта глюкозы, аминокислот. Нарушение процессов фильтрации, реабсорбции и секреции. Общие свойства мочи в норме и при патологии (суточное количество, цвет, прозрачность, плотность, pH и др.). Органические (мочевина, мочевая кислота, креатинин, креатин, пигменты, аминокислоты, пептиды, гормоны) и неорганические (натрий, калий, кальций, магний, аммиак, хлориды, фосфаты, сульфаты, бикарбонаты) компоненты мочи в норме и при патологии. Патологические компоненты мочи (кровь, белок, сахар, билирубин, аминокислоты).

Клиренс, его определение и диагностическое значение.

Гомеостатические функции почек. Роль почек в регуляции:

объема циркулирующей крови, внеклеточной жидкости, артериального давления. Ренин-ангиотензиновая система. Вазопрессин.

баланса электролитов. Роль альдостерона в регуляции работы Na/K-АТФазы. Механизмы транспорта H^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- , HCO_3^- . Почки и метаболизм витамина D;

кислотно-основного равновесия. Механизмы ацидогенеза, аммонийогенеза; уровня глюкозы в крови.

эритропоэза.

Почка как орган катаболизма биологически активных веществ.

8.5. Биохимия печени

Общая характеристика печени.

Роль печени в углеводном обмене (синтез и распад гликогена, глюконеогенез),

функциональные пробы, характеризующие роль печени в углеводном обмене (нагрузка глюкозой, гликемическая кривая).

Роль печени в липидном обмене (переваривание и всасывание, синтез ТАГ, ФЛ, ХС, ЛП, кетоновых тел). Состав и функции желчи. Печеночные камни, их состав и механизм образования. Функциональные пробы, характеризующие роль печени в липидном обмене (липидный спектр, содержание общих липидов, ТАГ, ХС, ФЛ, кетоновых тел).

Роль печени в азотистом обмене (синтез белков плазмы, синтез мочевины, обмен билирубина). Механизм развития печеночной комы. Функциональные пробы, характеризующие роль печени в азотистом обмене (электрофореграммы белков плазмы крови, содержание свободных аминокислот, аммиака, мочевины, билирубина, пробы на гемокоагуляцию).

Роль печени в метаболизме гормонов.

Основные пути метаболизма ксенобиотиков: микросомальное окисление; конъюгация.

Энзимодиагностика заболеваний печени: гепатоцеллюлярных – альдолаза, ЛДГ, АСТ, АЛТ, ГДГ; холестатических – ЩФ, 5-нуклеотидаза, холинэстераза, ГГТП.

8.6. Биохимия мышечной ткани

Основные функции мышечной системы. Типы мышечных волокон, их морфофункциональная характеристика.

Особенности метаболизма мышечной ткани, обеспечивающие ей относительную автономию. Наличие эндогенного запаса субстратов энергетического обмена (гликоген, ТГ), особенности их обмена. Метаболизм креатинфосфата. Характеристика креатинфосфокиназы, изоферменты. Набор ферментов стабилизирующих уровень АТФ (креатинфосфокиназа, аденилаткиназа) Наличие депо кислорода. Строение миоглобина.

Специфические белки мышц и их характеристика: сократительные; регуляторные; белки цитоскелета. Наличие дипептидов (карнозин, ансерин), их строение и биологическая роль.

Особенности метаболизма Ca^{2+} в мышечной ткани, характеристика саркоплазматического ретикулума.

Роль мышечной ткани в межорганном обмене субстратами: циклы – глюкозо-лактатный (цикл Кори) и глюкозо-аланиновый (цикл Фелига).

Особенности метаболизма миокарда.

Теория мышечного сокращения. Механизм электромеханического сопряжения (роль вторичных мессенджеров, мембран саркоплазматического ретикулума, ионов Ca^{2+} , кальмодулина, белков мышечной ткани, АТФ-аз). Механизм расслабления.

8.7. Биохимия соединительной ткани

Особенности строения соединительной ткани (СТ). Функции СТ. Характеристики, функциональное значение и особенности метаболизма клеточных элементов СТ (фибробласты, тучные, плазматические клетки и др.)

Коллагеновые волокна, особенности аминокислотного состава, первичной, вторичной, третичной и четвертичной структур. Тропоколлаген.

Биосинтез и процессинг коллагена (гидроксилирование, ограниченный

протеолиз, гликозилирование). Роль аскорбиновой кислоты в процессинге коллагена.

Эластиновые волокна, особенности аминокислотного состава, первичной, вторичной, третичной и четвертичной структур. Строение десмозина и изодесмозина, их роль в образовании эластичных волокон. Метаболизм (синтез и распад) эластиновых волокон.

Гликозаминогликаны (ГАГ), строение, свойства и функциональная роль. Метаболизм ГАГ и факторы, влияющие на метаболизм ГАГ (инсулин, витамин А, соматотропин).

Структурная организация межклеточного матрикса. Неколлагеновые структурные гликопротеиды – фибронектин, строение, свойства и функциональная роль

Протеогликаны, строение, свойства, роль в поддержании тургора тканей, балансе катионов, воды, обмене биологически активных веществ

Изменение СТ при старении, заживлении ран, гиповитаминозе С, коллагенозах, синдроме Элерса-Данлоса-Черногубова и латиризме.

8.8. Биохимия нервной ткани

Общая характеристика метаболизма и химического состава мозга.

Особенности метаболизма углеводов в нервной ткани, роль инсулина в метаболизме мозга. Энергетический обмен в нервной ткани. Белки нервной ткани, их состав, специфические белки нервной ткани S-100, белки миелина, тубулин, факторы роста нервов и др. Олиго- и полипептиды нервной ткани – ансерин, карнозин, гомокарнозин, либерины, статины, вещество Р, кальцийнейрин, их функции. Энкефалины, эндорфины, их природа, механизм действия и физиологическая роль. Обмен аминокислот в нервной ткани.

Липиды миелина, особенности биосинтеза и роль холестерина.

Метаболизм медиаторов, типы медиаторов. Краткая характеристика (синтез, биохимические и физиологические эффекты, распад) – ацетилхолин, катехоламины, серотонин, дофамин, ГАМК, ГОМК, аминокислоты, гистамин.

Строение синапса, механизмы синаптической и аксональной передачи. Понятие об аксональном транспорте и его физиологической роли;

Биохимические механизмы развития алкоголизма, наркоманий и токсикоманий.

Понятие о гематоэнцефалическом барьере.

9. Биохимические основы канцерогенеза

Общая характеристика раковых клеток (неконтролируемый, инвазивный рост и метастазирование). Апоптоз, его биологическая роль и механизмы.

Основные механизмы канцерогенеза.

Химический канцерогенез. Краткая характеристика и механизм действия основных химических канцерогенов. Физический канцерогенез. Механизм действия ионизирующего и неионизирующего излучения на клетки.

Вирусный канцерогенез.

Роль генетических факторов (геномной нестабильности, нарушения баланса генов, протоонкогенов, онкосупрессоров) в канцерогенезе.

Роль факторов риска (возраст, характер питания, физико-химические факторы внешней среды, вредные привычки).

Особенности метаболизма злокачественных клеток. Механизмы иммортализации опухолевых клеток. Механизмы формирования устойчивости опухолевых клеток к действию лекарственных средств. Биохимическая диагностика рака.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			литература	Форма контроля знаний
		лекции	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа студента		
1	2	3	4	5	6	7
	БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	47,0	108	25,0		
1.	Введение в биохимию. Структура и функции белков	3,9	12	2,1		
1.1.	Предмет и значение биологической химии	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
	Роль биохимии в понимании механизмов развития врожденной патологии.			0,7	О:1,2, 3 Д: 4,5,6	
1.2.	Предмет и значение биологической химии. Важнейшие этапы развития биохимии. Основные разделы направления в биохимии. Объекты и методы биохимических исследований. Медицинская биохимия .		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос, отработка практических навыков
1.3.	Белки - I: свойства и функции и структура белков.	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
	Аминокислоты, строение, представители, классификация.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
1.4.	Физико-химические свойства белков и белковых растворов. Молекулярная масса белков, методы		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос,

	определения. Цветные реакции на белки и аминокислоты, их практическое применение.					отработка практических навыков
1.5.	Белки – II: Многообразие белков и их функций. Фолдинг белка. Выделение и очистка белков.	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
	Денатурация белков, механизмы.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
1.6.	Первичная структура, типы связей, методы исследования. Вторичная структура, типы. Третичная структура. Четвертичная структурная организация белков. Понятие комплементарность. Лиганды и функция белков.		3		О:1,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
1.7.	Простые и сложные белки, представители, характеристика, биологические функции. Изменение белкового состава в онтогенезе и при заболеваниях.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
2.	Ферменты	3,9	12	2,1		
2.1.	Ферменты - I: свойства и механизм действия	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
	Коферментные функции витаминов.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
2.2.	Классификация и номенклатура ферментов. Свойства ферментов. Механизм действия ферментов. Единицы измерения активности ферментов.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос, отработка практических навыков
2.3.	Ферменты - II: Кинетика ферментативных реакций	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
	Специфичность действия ферментов.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	

2.4.	Кинетика ферментативных реакций. Механизмы регуляции активности ферментов. Естественные и искусственные ингибиторы. Использование в медицине.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
2.5.	Ферменты - III. Основные направления медицинской энзимологии.	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
	Тканевая специфичность ферментов			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
2.6.	Различия ферментативного состава клеток, органов и тканей. Изменений ферментного состава в онтогенезе. Определение активности ферментов в крови с диагностической целью. Изоферменты. Первичные и вторичные энзимопатии.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос, решение ситуационных задач, компьютерное тестирование
2.7.	Белки, ферменты. Контрольное занятие		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устно-письменный опрос
3.	Строение и синтез нуклеиновых кислот. Биосинтез белков	3,9	9	2,1		
3.1.	Строение и функции нуклеиновых кислот	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
	Первичная структура нуклеиновых кислот.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
3.2.	Структура нуклеиновых кислот: ДНК и РНК, типы связей. Роль белков в организации пространственной структуры нуклеиновых кислот. Строение рибосом. Матричная РНК, транспортная РНК, строение и функции. Строение хромосом.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос, отработка практических навыков
3.3.	Биосинтез нуклеиновых кислот и белков	1,3			О:1,2,3	Письменный

					Д: 4,5,6	опрос
	Теория оперона. Антибиотики и токсины – ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
3.4.	Синтез ДНК. Биосинтез РНК (транскрипция): субстраты, ферменты. РНК, процессинг РНК. Обратная транскрипция, биологическая роль.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
3.5.	Современные методы молекулярной биологии.	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
	Вестерн-, Саузерн- и Нозерн-блот анализ			0,7	О:1,3 Д: 4,5,6	
3.6.	Биосинтез белков. Биологический код и его свойства. Этапы трансляции. Регуляция трансляции. Процессинг белков. Полимеразная цепная реакция, этапы и применение. Блот-анализ ДНК и РНК. Секвенирование ДНК. Геномная дактилоскопия. Клонирование, генная инженерия.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос, решение ситуационных задач.
4.	Биологическое окисление	3,9	9	2,1		
4.1.	Энергетический обмен – I: Биологическое окисление	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
	Ингибиторы тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
4.2.	Понятие макроэрг. Окисление как основной путь получения энергии в живой клетке. Дегидрогеназы, строение. Структурная организация цепи переноса электронов и протонов. Субстратное и окислительное фосфорилирование. Ингибиторы тканевого дыхания.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос, отработка практических навыков

4.3.	Энергетический обмен – II	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
	Последовательность реакций цикла трикарбоновых кислот.			0.7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
4.4.	Цикл лимонной кислоты. Связь с цепью переноса электронов. Механизмы регуляции. Биологическая роль. Оксидазы и оксигеназы. Микросомальное окисление, схема, биороль. Активные формы кислорода, повреждающее действие. Антиоксидантные системы клетки.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос, компьютерное тестирование, решение ситуационных задач
4.5.	Роль кислорода в процессах окисления в клетке	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
	Схема микросомального окисления			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
4.6.	Энергетический обмен. Контрольное занятие		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устно-письменный опрос
5.	Введение в метаболизм. Биохимия мембран	1,3	3	0,7		
5.1.	Введение в метаболизм. Биохимия мембран	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
	Методы исследования обмена веществ.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
5.2.	Понятие о метаболизме, метаболических путях. Схема катаболизма углеводов, жиров, белков. Понятие о специфических путях и центральных путях метаболизма. Мембраны – общие свойства, функции, химический состав. Механизмы		3			Письменный опрос,

	транспорта веществ через биологические мембраны.					
6.	Регуляция обмена веществ. Биохимия гормонов	1,3	6	0,7		
6.1.	Гормоны. Механизм действия гормонов. Влияние важнейших гормонов на метаболизм.				О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
	Применение гормонов в медицине. Простагландины и другие эйкозаноиды			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
6.2.	Классификация гормонов Механизм действия гормонов. Посредники в действии гормона на клетку. Протеинкиназы.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
6.3.	Строение, механизм действия и влияние на обмен веществ тиреоидных гормонов, гормонов поджелудочной железы, половых желез и надпочечников. Нарушения функции эндокринных желез. Эйкозаноиды.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос, защита рефератов
7.	Биохимия питания	1,3	3	0,7		
7.1.	Биохимия питания. Витамины	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
	История открытия и изучения витаминов. Причины недостаточности витаминов.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
7.2.	Потребность в пищевых веществах. Витамины, классификация. Гипо- и авитаминозы. Гипервитаминозы и их причины. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Применение в качестве лекарственных препаратов.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
8.	Обмен и функции углеводов	3,9	12	2,1		
8.1	Обмен и функции углеводов - I	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
	Углеводы пищи			0,7	О:1,2,3	

					Д: 4,5,6	
8.2.	Классификация углеводов, их биологическая роль. Общая схема путей метаболизма глюкозы в организме. Обмен сахарозы, лактозы и мальтозы. Обмен фруктозы и галактозы. Наследственные нарушения обмена.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
8.3.	Обмен и функции углеводов – II	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
	Схема глюконеогенеза, последовательность реакций ПФП.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
8.4.	Анаэробный распад глюкозы. Гликолитическая оксидоредукция. Субстратное фосфорилирование. Энергетический выход. Аэробный распад глюкозы: Механизмы регуляции. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Глюконеогенез, регуляция.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
8.5.	Обмен и функции углеводов – III:	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
	Реакции синтеза и распада гликогена			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
8.6.	Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Путь глюкуроновой кислоты. Основные реакции, биологическая роль. Биосинтез и мобилизация гликогена. Роль гормонов. Гликогенозы и агликогенозы. Гормональная регуляция уровня глюкозы и крови. Регуляция метаболизма углеводов.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
8.7.	Обмен и функции углеводов. Контрольное занятие.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устно-письменный

						опрос
9.	Обмен и функции липидов	3,9	9	2,1		
9.1.	Обмен и функции липидов - I	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
	Роль липидов в питании.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
9.2.	Омыляемые и неомыляемые липиды. Структура и функции липидов. Переваривание и всасывание липидов. Ресинтез липидов в клетках кишечника. Хиломикроны.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
9.3.	Обмен и функции липидов - II	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
	Последовательность реакций β -окисления и синтеза кетоновых тел.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
9.4.	β -окисление насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Механизмы синтеза кетоновых тел и их биологическая роль. Кетоацидоз.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
9.5.	Обмен и функции липидов - III	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
	Схема синтеза холестерина.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
9.6.	Метаболизм липопротеинов. Представление о синтезе холестерина. Транспорт холестерина в крови, роль ЛПОНП, ЛПНП и ЛПВП. Липопротеинлипаза. Превращение холестерина в желчные кислоты.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
10.	Обмен простых белков и аминокислот	2,6	6	1,4		

10.1.	Обмен простых белков и аминокислот - I	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
	Требования к белковому питанию.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
10.2.	Пищевые белки как источник аминокислот. Переваривание белков. Всасывание аминокислот. Общие представления об азотистом балансе организма человека. Трансаминирование, аминотрансферазы. Прямое и не прямое дезаминирование аминокислот.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос , отработка практических навыков
10.3.	Обмен простых белков и аминокислот - II	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
	Реакции образования биогенных аминов и биосинтеза мочевины.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
10.4.	Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины, происхождение, функции. Биосинтез мочевины. Метионин и S-аденозилметионин. Обмен тирозина и фенилаланина, нарушения обмена этих аминокислот.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
11.	Обмен нуклеопротеинов	1,3	3	0,7		
11.1.	Обмен нуклеопротеинов	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
	Реакции синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
11.2.	Распад нуклеиновых кислот в ЖКТ. Синтез пуриновых нуклеотидов. Распад пуриновых нуклеотидов, образование мочевой кислоты. Представления о синтезе пиримидиновых		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос, отработка практических

	нуклеотидов.					навыков
12.	Биохимия патологических процессов	7,5	9	3,5		
12.1.	Протеино-, энзимо- и эндокринопатии	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6,7	
	Парапротеины. Гемоглобинопатии			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6,7	
12.2.	Молекулярные механизмы воспаления	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6,7	Письменный опрос
	Медиаторы воспаления			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6,7	
12.3.	Биохимия патологических процессов - I		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6,7	Письменный опрос
12.4.	Нарушения углеводного обмена	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6,7	Устный опрос
	Недостаточность дисахаридаз. Нарушения обмена фруктозы			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6,7	
12.5.	Нарушения липидного обмена	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6,7	Устный опрос
	Гиперлиппротеинемии			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6,7	
12.6.	Биохимия патологических процессов - II		3			Устный опрос
12.7.	Нарушения обмена аминокислот	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6,7	Письменный опрос
	Биохимические основы канцерогенеза			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6,7	
12.8.	Биохимия патологических процессов - III		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6,7	Устный опрос

13.	Биохимия органов и тканей	7,5	9	3,5		
13.1.	Биохимия печени				О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос
	Реакции синтеза гема, субстраты, ферменты. Реакции распада гема.				О:1,2,3 Д: 4,5,6	
13.2.	Роль печени в обмене углеводов, липидов, аминокислот. Реакции обезвреживания веществ в печени. Роль печени в пигментном обмене. Нарушения обмена билирубина. Желтухи, их диагностика. Биохимические методы диагностики нарушений функции печени.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос, отработка практических навыков
13.3.	Водно-минеральный обмен.	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
	Регуляция водно-солевого обмена и обмена электролитов.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
13.4.	Биохимия почек и мочи. Почки, биохимические функции, особенности метаболизма в почечной ткани. Роль почек в поддержании кислотно-основного состояния.	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
	Диагностическое значение определения патологических компонентов мочи.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
13.5.	Биологические функции воды в организме. Водный баланс. Механизмы регуляции объема, электролитного состава и рН жидкостей организма. Условия и механизмы возникновения ацидоза, алкалоза, обезвоживания и отеков. Минеральные вещества, классификация, регуляция обмена.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос, отработка практических навыков
13.6.	Биохимия крови	1,3			О:1,2,3	Устный опрос

					Д: 4,5,6	
	Противосвертывающие и фибринолитическая системы.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
13.7.	Форменные элементы крови, особенности химического состава и метаболизма Строение гемоглобина, производные. Белки плазмы крови. классификация. Свертывание крови. Внутренняя и внешняя системы коагуляционного гемостаза. Фазы. Представление о гемофилиях и тромбозах, ДВС-синдроме.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос, отработка практических навыков
13.8.	Биохимия мышц и соединительной ткани	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
	Особенности энергетического обмена в мышцах Химический состав и метаболизм соединительной ткани.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
13.9.	Биохимия нервной системы	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Письменный опрос
	Спинномозговая жидкость, химический состав. Диагностическое значение биохимического анализа спинномозговой жидкости.			0,7	О:1,2,3 Д: 4,5,6	
14.	Взаимосвязь и регуляция метаболизма. Основы клинической биохимии	1,3	3	0,7		
14.1	Интеграция метаболизма. Основные механизмы регуляции метаболизма. Гормональная регуляция. Основные биохимические показатели, характеризующие состояние организма и его систем.	1,3			О:1,2,3 Д: 4,5,6	Контроль на экзамене
	Основные биохимические показатели,			0,7	О:1,2,3	

	характеризующие состояние организма и его систем.				Д: 4,5,6	
14.2.	Основы клинической биохимии. Итоговое компьютерное тестирование знаний по основам биохимии. Основные биохимические показатели, характеризующие состояние организма и его систем. Подходы к лабораторной диагностике и лечению патологий.		3		О:1,2,3 Д: 4,5,6	Устный опрос, Компьютерное тестирование

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная:

1. Биологическая химия: учебник / В.К. Кухта [и др.]; под ред. А.Д. Тагановича. – Минск: Асар, М.: БИНОМ, 2008. – 687 с.
2. Березов, Т.Т. Биологическая химия / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2004. – 704 с.
3. Таганович, А.Д. Биологическая химия: учебник / А.Д. Таганович [и др.]; под общ. ред. А.Д. Тагановича. – Минск: Выш. шк., 2013. – 671 с.

Дополнительная:

4. Биохимия: учебник / Т.Л. Алейникова и [др.]; под ред. Е.С. Северина. -4-е изд. - М.: ГЭОТАР-Медицина, 2006. - 784 с.
5. Чиркин, А.А. Биохимия /А.А.Чиркин, Е.О.Данченко. – Москва: Медицинская литература, 2010. – 605 с.
6. Ленинджер, А. Основы биохимии (в 3-х т.) / А. Ленинджер. – М., Мир. – 1985. – 3 т.
7. Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П. Основы патохимии.– С.-Пб: ЭЛБИ-СПб, 2000. –
8. Чиркин, А.А. Практикум по биохимии: учебное пособие / А.А. Чиркин. – Мн: Новое знание, 2002. – 512 с.

№ п-п	Перечень пособий
1.	Учебно-методический комплекс по биологической химии для студентов факультета медицинских сестер с высшим образованием
2.	Мультимедийное оборудование
3.	Набор таблиц, рисунков, схем
4.	Набор инструментов, реактивов и приборов для проведения лабораторных работ
5.	Набор ситуационных задач, контрольных вопросов

Методы обучения

Основными методами обучения, отвечающими целям обучения данной учебной дисциплины, являются:

- лекции;
- объяснение и консультация;
- лабораторные занятия;
- элементы проблемного обучения (учебно-исследовательская работа студентов);
- научно-исследовательская работа студентов (работа в студенческом научном обществе при кафедре).

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине

Время, отведенное на самостоятельную работу студентов по учебной дисциплине «Биологическая химия», может использоваться обучающимися на:

- подготовку к лекциям и лабораторным занятиям;
- подготовку к контрольным занятиям и экзамену по учебной дисциплине;
- проработку вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение;
- изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и лабораторные занятия;
- выполнение исследовательских и творческих заданий;
- подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций;
- конспектирование учебной литературы;
- составление обзора научной литературы по заданной теме;

Основные методы организации управляемой самостоятельной работы:

- написание и презентация реферата;
- выступление с докладом.

Контроль управляемой самостоятельной работы может осуществляться в виде:

- контрольной работы;
- контрольного занятия в форме устного собеседования, письменной работы, тестирования;
- обсуждения рефератов;
- защиты учебных заданий;
- защиты протокола лабораторного занятия;
- оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада или решения задачи на лабораторных занятиях;
- проверки рефератов, письменных докладов.

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

1. Устная форма.
2. Письменная форма.
3. Устно-письменная форма.
4. Техническая форма.

К устной форме диагностики компетенций относятся:

1. Контрольные опросы.
2. Доклады на конференциях.
3. Устные экзамены.

К письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Тесты.
2. Контрольные работы.
3. Письменные отчеты по аудиторным практическим упражнениям.
4. Письменные отчеты по лабораторным работам.
5. Рефераты.
6. Стандартизированные тесты.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой.
2. Зачеты.
3. Экзамены.
4. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

К технической форме диагностики компетенций относятся:

1. Электронные тесты.