



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Л. Н. Воронина, А. Л. Загайко, В. Н. Кравченко, А. Б. Кравченко,
О. И. Набока, Л. Г. Савченко, Т. С. Сахарова, А. А. Самохин,
И. В. Сенюк, Е. В. Стрельченко, Н. А. Шоно, В. М. Филатова

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Учебное пособие
для студентов заочной формы обучения

Харьков
Издательство НФаУ
«Оригинал»
2004

УДК 577.1(075.8)

ББК 28.072я73

Б63

Рекомендовано

*Центральной методической комиссией
Национального фармацевтического университета
(протокол № 2 от 16.03.2004 г.)*

Рецензенты:

И. Л. ДИКИЙ, доктор медицинских наук, профессор Национального фармацевтического университета;
Л. Н. МАЛОШТАН, доктор биологических наук, профессор Национального фармацевтического университета.

Методичні рекомендації призначено для підготовки та проведення практичних занять з біологічної хімії і адресовано студентам заочного відділення. До них включено програму курсу, питання для виконання контрольних робіт, тематичні плани лекцій і лабораторних занять, список літератури.

Биологическая химия: Методические рекомендации и контрольные задания / Л. Н. Воронина, А. Л. Загайко, В. Н. Кравченко и др.— 2-е изд., перераб. и доп.— Х.: Изд-во НФаУ; Оригинал, 2004.— 32 с.

ISBN 966-615-234-7.

ISBN 966-649-011-0.

Методические рекомендации предназначены для подготовки и проведения практических занятий по биологической химии и адресованы студентам заочного отделения. Включают программу курса, вопросы для выполнения контрольных работ, тематические планы лекций и лабораторных занятий, список литературы.

ББК 28.072я73

УДК 577.1 (075.8)

**ISBN 966-615-234-7
ISBN 966-649-011-0**

© Воронина Л. Н., Загайко А. Л., Кравченко В. Н., Кравченко А. Б., Набока О. И., Савченко Л. Г., Сахарова Т. С., Самохин А. А., Сенюк И. В., Стрельченко Е. В., Шоно Н. А., Филатова В. М., 2004

© Национальный фармацевтический университет, 2004

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемые методические рекомендации разработаны сотрудниками кафедры биологической химии Национального фармацевтического университета и призваны помочь студентам заочного отделения в организации самостоятельной работы по изучению биохимии.

Биохимия является базовой медико-биологической дисциплиной в системе высшего фармацевтического образования, необходимой для изучения последующих дисциплин, готовящих будущих провизоров к профессиональной деятельности. Это наука, изучающая структуру, физико-химические свойства и биологические функции химических веществ, входящих в состав живой материи, а также поступающих в организм из окружающей среды в процессе его жизнедеятельности. Изучение процессов обмена веществ в норме и при патологии, а также превращений в организме лекарственных веществ необходимо для более глубокого и правильного понимания механизма действия лекарств, путей их обезвреживания, выбора наиболее рациональной лекарственной формы, направленного синтеза фармацевтических средств, для контроля эффективности лечебных мероприятий и правильности фармакотерапии.

Биологической химии отводится существенное место в решении практических задач современной медицины и фармации, решить которые смогут только специалисты, обладающие глубокими знаниями и практическими навыками.

Для успешного усвоения предмета необходимы прочные знания уже пройденных дисциплин: неорганической, органической, аналитической и физической химии, физики, биофизики, а также физиологии и общей биологии. В свою очередь, знания по биохимии способствуют успешному усвоению профильных дисциплин: фармакогнозии, фармакологии, фармакотерапии, клинической фармации, фармацевтической и токсикологической химии и технологии лекарств.

В учебный план студента-заочника включаются:

- самостоятельное изучение теоретического материала согласно программе;
- выполнение двух контрольных работ, которые представляются на кафедру в установленные сроки;
- посещение лекций и консультаций;
- выполнение лабораторных работ в период учебной сессии;
- получение зачета и сдача экзамена.

Каждая контрольная работа выполняется в отдельной тетради с оставлением полей шириной 3 см для замечаний. Варианты контрольных работ студенты получают на кафедре.

Титульный лист контрольной работы должен быть оформлен следующим образом:

Контрольная работа № _____
ПО БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ

студента _____ курса _____ группы
заочного отделения _____
факультета

Национального фармацевтического университета

(фамилия, имя, отчество во)
зачетная книжка № _____
Домашний адрес _____

Формулировку вопроса необходимо переписать, сохранив его нумерацию. Ответы на вопросы должны быть исчерпывающими, логичными, достаточно краткими, содержать химические формулы и уравнения химических реакций. Механического переписывания текста учебника следует избегать. В конце работы нужно указать использованную литературу, поставить дату выполнения и свою подпись.

Контрольная работа рецензируется на кафедре биохимии и может быть зачтена, зачтена с замечаниями или не зачтена. Незачтенная работа с рецензией высыпается студенту, который должен выполнить все задания заново и представить ее на повторное рецензирование. Если контрольная работа зачтена с замечаниями, то ответы на эти замечания должны быть высланы студентом вместе с очередной контрольной работой. При всех неясностях, возникающих при выполнении контрольных работ, студент может обратиться к рецензенту.

К лабораторным занятиям допускаются только те студенты, которые в установленные сроки выполнили задания и получили по ним зачет. В процессе лабораторных занятий студенты овладевают современными биохимическими методами исследования, преподавателем проводятся систематические разъяснения всех непонятных вопросов, оказывается помощь в методике самостоятельной и лабораторной работы, что способствует успешному усвоению всего курса. Заключительным этапом является экзамен. К экзаменам допускаются студенты, выполнившие план самостоятельной работы по теоретическому и практическому курсу.

ПРОГРАММА КУРСА

ВВЕДЕНИЕ

Предмет и задачи биологической химии. Методические подходы и уровни биохимических исследований. Методы разделения и выделения веществ, содержащихся в биологическом материале. Основные методы количественного анализа, применяемые в биохимических исследованиях.

Важнейшие разделы (направления) биохимии (в зависимости от вида изучаемого объекта живой природы и от уровня биохимических исследований организма). Прикладные разделы биохимии.

Основные этапы и краткая история развития биохимии. Статическая и динамическая биохимия. Ведущие отечественные и зарубежные ученые биохимики. Современный этап развития биохимии. Молекулярная биология и генетика – новый этап в познании живого. Достижения современной биохимии.

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ КЛЕТКИ, ИХ СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И ФУНКЦИИ

Общие признаки, отличающие живое от неживого

Основные признаки живой материи. Высокий уровень структурной организации. Физико-химические основы в структурной организации биологических молекул. Организация и функция биомолекул. Уровни молекулярной организации клеток. Обмен веществ и саморегуляция химических превращений как признаки живой материи.

Самовоспроизведение или способность к переносу генетической информации – уникальное свойство живых организмов.

Основные химические компоненты клеток

Основные химические элементы организма человека и их относительное содержание в различных клетках и тканях. Химический состав клетки. Содержание основных химических компонентов клеток и тканей организма (вода, минеральные вещества, белки, нуклеиновые кислоты, углеводы и липиды).

БЕЛКИ, СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ

Определение понятия белок. Основные функции белков в организме. Аминокислоты – структурные мономеры белков. Строение и классификация аминокислот. Понятие о заменимых и незаменимых аминокислотах. Физико-химические свойства аминокислот. Стереоизомерия аминокислот L- и D-аминокислоты.

Строение и уровни структурной организации белков. Первичная структура белков, ее характеристика. Свойства пептидной связи. Вторичная структура белковой молекулы, ее характеристика. Спиральные и слоисто-складчатые структуры. α -Спираль и β -структура. Связи, стабилизирующие вторичную структуру. Третичная структура белка, связи ее стабилизирующие. Глобулярные и фибриллярные белки. Четвертичная структура белка, ее характеристика. Связи, стабилизирующие четвертичную структуру белка. Взаимосвязь уровней структурной организации белка.

Физико-химические свойства белков. Белки как амфотерные макромолекулы. Буферные свойства белков. Заряд белковой молекулы, изоэлектрическая точка, электрофорез белков. Коллоидно-осмотические свойства белков. Оптические свойства белков. Белки и полупроницаемые мембранны. Понятие о диализе. Осмос, осмотическое давление. Вязкость белковых растворов. Гидратация белков и факторы, влияющие на их растворимость. Высаливание и его значение для разделения и очистки белков. Денатурация и ренатурация белков. Характеристика денатурирующих веществ. Свойства денатурированных белков.

Лекарственные препараты аминокислотной, пептидной и белковой природы.

СЛОЖНЫЕ БЕЛКИ, ИХ ФУНКЦИИ

Понятие о сложных белках. Классификация сложных белков. Углевод-белковые комплексы: гликопротеины и протеогликаны, их состав, свойства и биологические функции. Липид-белковые комплексы. Классификация, свойства. Липопротеины плазмы, их характеристика, свойства и биологические функции. Фосфопротеины, строение, биологическая роль. Хромопротеины, основные представители, их характеристика. Гемоглобин и миоглобин, особенности строения. Функции гемоглобина. Механизм связывания кислорода. Производные гемоглобина. Физиологические и аномальные типы гемоглобинов. Ферментные гемпротеины: цитохромы, каталаза, пероксидаза; особенности их строения. Металлопротеины, структура, биологические функции.

НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ, СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ

Введение в химию нуклеиновых кислот. Современное понятие о нуклеиновых кислотах. Типы нуклеиновых кислот, их локализация и содержание в клетках. Общая характеристика нуклеиновых кислот высших организмов. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК), рибонуклеиновые кислоты (мРНК, тРНК, рРНК, низкомолекулярные РНК), их распределение в клетке и биологические функции.

Компоненты нуклеиновых кислот. Мононуклеотиды – структурные мономеры полинуклеотидов. Основные компоненты мононуклеотидов: азотистые основания (главные и минорные). Нуклеозиды, их разновидности. Характер построения различных нуклеотидов (рибонуклеотидов и дезоксирибонуклеотидов). Нуклеозид-5'-монофосфаты, -5'-дифосфаты и -5'-трифосфаты. Понятие о производных нуклеотидов (циклические нуклеотиды, коферменты).

Строение и уровни организации нуклеиновых кислот. Первичная структура ДНК и РНК. Типы межнуклеотидных связей в полинуклеотидах, их характеристика. Вторичная и третичная структура нуклеиновых кислот. Вторичная структура ДНК, ее характеристика. Типы связей, стабилизирующих двойную спираль ДНК. Комплémentарность оснований. Третичная

структура ДНК. Структурная организация ДНК в хроматине. Нуклеосомы, их организация. Вторичная структура РНК (мРНК, тРНК, рРНК). Третичная структура РНК (мРНК, тРНК, рРНК).

Физико-химические свойства нуклеиновых кислот. Коллоидно-осмотические, оптические свойства нуклеиновых кислот. Денатурация и ре-натурация нуклеиновых кислот. Гибридизация нуклеиновых кислот.

Ф Е Р М Е Н Т Ы

Введение в науку о ферментах. Понятие о ферментах (энзимах). Основные вехи в изучении ферментов. Общие представления о катализе. Понятие об энергии активации и энергетической возможности реакций. Сходство и различие между биологическими и небиологическими катализаторами.

Современные принципы классификации и номенклатуры ферментов. Оксидоредуктазы. Трансферазы. Гидролазы. Лиазы. Изомеразы. Лигазы (синтетазы). Рабочие и систематические названия ферментов. Характеристика основных классов ферментов.

Структурно-функциональная организация ферментов. Простые и сложные ферменты. Понятие об активном и аллостерическом центрах фермента. Структура активного центра. Функциональные группы активного центра ферментов. Кофакторы (коферменты и ионы металлов) и их значение для функций ферментов. Коферменты витаминной и невитаминной природы.

Механизм действия ферментов. Значение фермент-субстратных комплексов в механизме ферментативного катализа. Стадии ферментативного катализа, их характеристика. Значение сближения реагентов и деформации субстратов в механизме действия ферментов. Понятие о кислотно-основном и ковалентном катализе. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности и их характеристика. Гипотезы объясняющие специфичность действия ферментов (гипотезы Фишера и Кошланда).

Кинетика ферментативных реакций. Понятие о кинетике действия ферментов. Зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации субстрата. Кривая Михаэлиса. Константа Михаэлиса (K_m). Зависимость скорости реакции от количества фермента, pH среды, температуры. Причины этой зависимости и ее значение для функционирования ферментов в организме.

Методы определения и единицы активности ферментов.

Регуляция активности ферментов. Модификаторы активности ферментов (активаторы и ингибиторы). Ингибирование ферментативной активности: обратимое и необратимое; конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное, субстратное. Примеры действия разных видов ингибиторов. Аллостерическая регуляция активности ферментов. Аллостерические активаторы и ингибиторы, механизм их действия. Биологическая роль активаторов и ингибиторов в регуляции ферментативных реакций в клетке, их практическое применение.

Множественные молекулярные формы ферментов. Изоферменты. Биологическое значение изоферментов и их роль в диагностике заболеваний.

Иммобилизованные ферменты, их характеристика и получение.

Практическое значение ферментов. Источники получения ферментов. Использование ферментов в различных областях народного хозяйства и в медицинской практике. Ферменты как лекарственные препараты. Роль ферментов в диагностике заболеваний.

ОБЩИЕ ПУТИ МЕТАБОЛИЗМА И МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Введение в обмен веществ и энергии

Характеристика обмена веществ целого организма. Энтеральный и внутриклеточный обмен веществ. Понятие о метаболизме. Кatabолические, анаболические и амфиболические пути в обмене веществ, их значение и взаимосвязь. Методы изучения обмена веществ. Различие организмов по использованию первичных источников энергии. Аутотрофы и гетеротрофы.

Введение в энергетику биохимических реакций. Понятие о высокоэнергетических биологических соединениях. АТФ как важнейший аккумулятор и источник энергии. Участие АТФ в синтезе новых веществ, в образовании тепла и выполнении работы.

БИОЭНЕРГЕТИКА

Образование энергии в клетках гетеротрофных организмов.

Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование

Энергетические ресурсы клеток. Фазы извлечения энергии из питательных веществ и их характеристика.

Биологическое окисление, его характеристика. Анаэробное и аэробное окисление. Виды дегидрогеназ, участвующих в окислении субстратов.

Аэробный механизм образования энергии в митохондриях. Структурная организация митохондрий.

Тканевое дыхание. История изучения процессов тканевого дыхания. Современная схема тканевого дыхания. Структура дыхательной цепи. Характеристика переносчиков дыхательной цепи и их организация во внутренней мембране митохондрий. Величины редокс-потенциалов переносчиков и каскадные изменения свободной энергии при переносе протонов и электронов по дыхательной цепи.

Понятие об окислительном фосфорилировании. Значение работ отечественных ученых в открытии и развитии учения об окислительном фосфорилировании. Локализация пунктов фосфорилирования.

Механизм сопряжения дыхания и фосфорилирования. Общая характеристика хемиосмотической или протондвижущей гипотезы окислительного фосфорилирования. Роль протонного потенциала (электрохимического градиента ионов H^+) в сопряжении дыхания и фосфорилирования. Механизм об-

разования протонного потенциала в дыхательной цепи. Механизм фосфорилирования. Строение и функции протонной АТФ-синтетазы.

Нефосфорилирующее окисление в дыхательной цепи и образование тепла митохондриями. Пути потребления кислорода в реакциях биологического окисления. Свободнорадикальное окисление в клетках, его функции. Цепная реакция перекисного окисления липидов и ее роль в физиологии и патологии клетки. Регуляторы перекисного окисления липидов – прооксиданты и антиоксиданты. Антиоксиданты как лекарственные препараты. Вещества, влияющие на энергетический обмен в клетках. Обезвреживание перекиси водорода, образующейся в реакциях окисления. Роль в этом процессе каталазы и пероксидазы. Глутатионпероксидаза, ее защитная роль.

МЕТАБОЛИЗМ И ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ

Понятие об углеводах, их классификация. Моносахариды – биологические мономеры. Биологическое значение моносахаридов. Олигосахариды организмов, их биологическое значение. Полисахариды, принципы строения и свойства. Характеристика некоторых типов полисахаридов растительных и животных организмов. Биологические функции полисахаридов.

Механизм переваривания углеводов. Ферменты слюны (α -амилаза, мальтаза), их механизм действия. Гидролиз углеводов пищи ферментами поджелудочной железы и кишечника. Характеристика действия панкреатической α -амилазы и олигосахаридаз, субстратная специфичность и оптимум pH действия. Пристеночное превращение углеводов. Моносахариды – конечные продукты переваривания углеводов. Механизм всасывания моносахаридов в кишечнике.

Пути превращения углеводов в тканях организма. Анаэробное превращение углеводов. Гликолиз. Химизм. Характеристика ферментов, катализирующих реакции. Энергетический баланс и биологические функции гликолиза. Гликогенолиз, химизм, биологическая роль. Особенности спиртового брожения.

Пентозофосфатный цикл. Биологические функции пентозофосфатного шунта и пути использования его продуктов в других биохимических процессах. Образование ацетилкофермента А из пирувата. Структура пируватдегидрогеназного комплекса и основные стадии превращения пирувата ферментами этого комплекса. Судьба продуктов окисления пирувата.

Цикл Кребса. Ферментативная система цикла Кребса как генератора водорода для дыхательной цепи. Энергетика превращения ацетил-КоА в цикле Кребса. Судьба продуктов превращения ацетил-КоА в цикле Кребса. Биохимические функции цикла Кребса.

Пути синтеза углеводов. Глюконеогенез, биологическая роль. Понятие о гликогеногенезе.

Роль различных путей обмена углеводов в регуляции уровня глюкозы в крови. Патология углеводного обмена.

МЕТАБОЛИЗМ И ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

Общая характеристика и классификация липидов. Важнейшие биологические функции липидов живых организмов. Простые липиды. Ацилглицерины, строение, физико-химические свойства, функции. Стерины и стериды, химическая характеристика, физико-химические свойства, биологическая роль. Воски – строение, биологическая роль.

Сложные липиды. Фосфолипиды, их классификация и содержание в тканях организма. Отдельные представители фосфолипидов, их строение, биологическое значение. Гликолипиды, характеристика, основные биологические функции.

Механизм переваривания липидов. Условия, необходимые для переваривания липидов. Желчные кислоты, их биологические функции в переваривании липидов и всасывании продуктов их гидролиза. Переваривание триацилглицеринов в кишечнике. Панкреатическая липаза и ее активаторы. Специфичность действия панкреатической липазы и карбоксиэстеразы кишечника. Гидролиз фосфолипидов. Механизм действия фосфолипаз А₁, А₂, С, Д. Гидролиз сфингофосфатидов, сфинголипидов и стеридов в кишечнике. Конечные продукты гидролиза липидов и их всасывание.

Ресинтез липидов в кишечной стенке и его биологическая роль. Транспорт ресинтезированных липидов. Липопротеинлипаза и ее функция.

Пути превращения резервных и структурных липидов. Тканевой липолиз триацилглицеринов и фосфолипидов. Окисление глицерина и β-окисление жирных кислот в тканях. Энергетический баланс и биологическое значение окисления жирных кислот. Синтез липидов. Роль малонил-КоА. Краткая характеристика процесса синтеза жирных кислот на полиферментном комплексе – синтетазе жирных кислот. Роль НАДФН₂ в этом процессе и источники его образования. Регуляция и патология обмена липидов. Кетоз, гиперлипопротеинемии, тканевые липидозы; атеросклероз; причины возникновения и лечение. Липотропные факторы как лекарственные средства.

МЕТАБОЛИЗМ АМИНОКИСЛОТ И БЕЛКОВ

Механизм переваривания белков и пептидов. Протеолитические ферменты желудка (пепсин и гастрексин). Механизм активации пепсиногена. Роль соляной кислоты в протеолизе. Гастрексин, особенности его действия. Протеолитические ферменты поджелудочной железы (трипсин, химотрипсин, карбоксипептидазы А и Б, эластаза), механизм их активации. Аминопептидаза и дипептидаза. Специфичность действия кишечных протеиназ. Механизмы всасывания аминокислот.

Фонд свободных аминокислот, источники его образования и использования в клетках; роль тканевых протеиназ в обмене аминокислот. Трансамигрирование. Биологическое значение реакций трансамигрирования. Характеристика ферментов. Дезамигрирование аминокислот. Виды дезамигрирования: окислительное, восстановительное, гидролитическое, внутримолекулярное.

Образование аммиака и пути его обезвреживания. Механизм образования мочевины. Декарбоксилирование аминокислот и образование биогенных аминов (гистамин, триптамин, серотонин, γ -аминомасляная кислота). Роль биогенных аминов в организме. Аминооксидазы, ингибиторы аминооксидаз как фармпрепараты. Понятие об азотистом балансе и причинах его нарушений. Аминокислоты как лекарственные препараты.

Механизм переваривания сложных белков. Особенности гидролиза нуклеиновых кислот пищи. Ферменты – РНК-аза, ДНК-аза, характеристика их действия. Мононуклеотиды – продукты переваривания полинуклеотидов. Нуклеотидазы и нуклеозидазы, особенности их действия. Конечные продукты превращения азотистых оснований нуклеиновых кислот в тканях и нарушение их обмена. Подагра. Препараты, которые нормализуют пуриновый обмен. Источники синтеза пуриновых и пиримидиновых оснований в тканях.

Обмен гемпротеинов. Распад гемоглобина. Образование желчных пигментов. Свободный и связанный билирубин, его значение в диагностике нарушений функции печени. Нарушения пигментного обмена.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ОБМЕНА БЕЛКОВ, УГЛЕВОДОВ И ЛИПИДОВ

Возможность взаимного превращения белков, липидов и углеводов. Важнейшие связующие метаболиты и их биологическая роль. Регуляция взаимного превращения белков, липидов и углеводов.

ПЕРЕНОС ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И БИОСИНТЕЗ БЕЛКА. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ПАТОЛОГИЯ

Виды переноса генетической информации. Хранение, реализация и передача генетической информации в клетках. Роль ДНК в этих процессах. Репликация, ее механизм и биологическое значение. Понятие о транскрипции, ее механизм и значение. Обратная транскрипция. Структура единицы транскрипции – транскриптона – у прокариот и эукариот. Основные этапы транскрипции.

Необходимые компоненты трансляции. Роль р-РНК в биосинтезе белков. Важнейшие функциональные участки в структуре т-РНК; реконструкция. Образование аминоацил-т-РНК; биологическая роль и субстратная специфичность аминоацил-т-РНК-синтетаз; генетический код, его свойства. Роль матричной (информационной) РНК в биосинтезе белков. Полирибосомы. Понятие о регуляции активности генов. Индукция и репрессия, их роль в процессе жизнедеятельности микроорганизмов и высших организмов. Стимуляторы и ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков и их применение в медицине.

Понятие о «молекулярных» болезнях или врожденных патологиях. Нарушения обмена, связанные с дефектом синтеза ферментов (фенилкетонурия, алkaptonурия, альбинизм, аминоацидурия, цистинурия). Мутации и мутаген-

ны. Лекарственные вещества как мутагены. Генная инженерия, принципы, возможность использования в синтезе фармпрепаратов белковой природы.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ВИТАМИНОВ

Источники витаминов. Особенности обмена витаминов в организме. Причины нарушения баланса витаминов. Характеристика биохимических функций отдельных витаминов. Жирорастворимые витамины (ретинол, кальциферол, токоферолы, нафтохиононы). Механизм их участия в осуществлении биохимических функций. Химическая структура и биологические функции водорастворимых витаминов. Участие коферментных форм водорастворимых витаминов в биохимических процессах. Строение и функции витаминов В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂, С, Р и др. Признаки недостатка витаминов. Витаминоподобные вещества, их значение в обмене веществ. Взаимодействие витаминов в организме. Витамины и коферменты как лекарственные средства. Антивитамины, важнейшие представители. Механизм их действия и медицинское применение.

Г О Р М О Н Ы

Понятие о гормонах и гормоноподобных веществах, различие в их действии. Классификация гормонов по химическому строению: белки и пептиды, производные аминокислот, стероиды. Общие свойства гормонов. Механизмы обратной связи в регуляции образования и действия гормонов. Общие механизмы регулирующего действия гормонов на клетку.

Аденилатциклаза и гуанилатциклаза – сигнальные системы клеточных мембран. Особенности их организации. Механизм передачи гормонального циклического сигнала с внешней стороны мембраны на внутреннюю. Образование циклического 3',5'-АМФ и 3',5'-ГМФ. Роль циклических нуклеотидов и ионов Са²⁺ как вторичных посредников в действии гормонов. Фосфодиэстераза, ее биологическая роль. Активация протеинкиназ. Фосфорилирование функциональных белков. Фосфопротеинфосфатаза, ее роль. Роль циклических нуклеотидов в регуляции обмена веществ.

Цитозольные рецепторы, их функции. Механизм действия стероидных гормонов на хроматин клеточного ядра. Понятие о клетках-мишениях для гормонов.

Гормоны щитовидной железы. Йодтиронины и кальцитонин. Биосинтез йодтиронинов и его взаимосвязь с тиреотропным гормоном. Биологические функции и механизмы действия йодтиронинов. Основные проявления нарушений функции щитовидной железы.

Гормоны паращитовидных желез. Паратгормон и кальцитонин, их роль в регуляции фосфорно-кальциевого обмена. Нарушение функции паращитовидных желез, его признаки.

Гормоны поджелудочной железы. Инсулин, глюкагон – место их образования. Понятие об инсулинчувствительных тканях. Механизм регулирую-

щего действия инсулина и глюкагона на обмен веществ. Препараты инсулина, их применение.

Гормоны надпочечников. Гормоны мозгового вещества надпочечников. Адреналин и норадреналин. Строение и биосинтез; влияние на обмен веществ.

Гормоны коры надпочечников – глюкокортикоиды и минерало-кортикоиды (кортизол, кортикостерон, альдостерон), строение влияние на обмен веществ. Значение гормонов коры надпочечников в развитии повышенной чувствительности к чужеродным веществам.

Гормоны половых желез. Андрогены, образование их активной формы и биологическая роль. Гестагены и эстрогены, их биологическая роль. Механизм избирательного действия половых гормонов на отдельные ткани. Анаболические стероиды как высокоактивные фармпрепараты.

Гипофиз и гипоталамус. Тропные гормоны гипофиза и их значение в регуляции функции периферических желез. Соматотропин, кортикотропин, тиреотропин, гонадотропины, пролактин, α - и β -липотропины, их химическая природа и биологический эффект.

Меланотропин, его функции в организме. Нейрогормоны – окситоцин и вазопрессин, их биологическое действие. Взаимодействие гормонов с нейро-секреторными ядрами гипоталамуса. Либерины и статины, их регулирующая роль и перспективы применения в качестве фармпрепаратов. Простагландины, тромбоксаны, их применение в медицине.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Тема 1.1. Введение в биохимию. Молекулярные компоненты клетки и их структурная организация. Белки, структура и функции

1.1.1. Предмет и задачи биологической химии.

1.1.2. Дайте определение «белок» и охарактеризуйте его важнейшие функции в организме. Приведите примеры белков, выполняющих различные функции.

1.1.3. Аминокислоты – структурные мономеры белков. Дайте их классификацию в зависимости от природы радикала. Приведите примеры.

1.1.4. Как классифицируются аминокислоты в зависимости от полярности радикалов? Приведите примеры.

1.1.5 Понятие о заменимых, полузаменимых и незаменимых аминокислотах. Перечислите и запишите формулы незаменимых аминокислот для человека.

1.1.6. Напишите формулы, дайте рациональные и эмпирические названия аминокислот производных пропионовой и валериановой кислот.

1.1.7. Напишите формулы, дайте рациональные и эмпирические названия аминокислот производных масляной и капроновой кислот.

1.1.8. Напишите формулы, дайте рациональные и эмпирические названия циклических аминокислот.

1.1.9. Охарактеризуйте строение и свойства пептидной связи, каковы правила ее образования? Какими методами можно доказать наличие этой связи в белке? Напишите тетрапептид, состоящий из аланина, гистидина, лизина, глутаминовой кислоты, дайте полное и сокращенное названия.

1.1.10. Охарактеризуйте первичную структуру белка. Напишите тетрапептид состава: цистеин, лизин, фенилаланин и аргинин. Укажите заряд пептида. Какие качественные реакции дает написанный Вами пептид?

1.1.11. Дайте определение вторичной структуры белка. Какие связи участвуют в ее образовании? Охарактеризуйте α -спираль и β -структуры.

1.1.12. Дайте определение третичной структуры белка. Какие внутримолекулярные взаимодействия обусловливают формирование третичной структуры? Запишите примеры их образования. Охарактеризуйте глобулярные и фибрillлярные белки.

1.1.13. Охарактеризуйте четвертичную структуру белков. Какие связи ее стабилизируют. Что такое олигомерные белки, приведите примеры.

1.1.14. Перечислите и охарактеризуйте основные физико-химические свойства белков.

1.1.15. Чем обусловлен заряд белка в растворе? Дайте определение ИЭТ белка. В какой области pH находится ИЭТ кислых, нейтральных и основных белков?

1.1.16. Что такое денатурация и ренатурация белков? Факторы, вызывающие денатурацию. Что происходит с макромолекулой белка при денатурации?

1.1.17. Опишите методы выделения и очистки белков (высаливание, диализ, электрофорез, ультрацентрифугирование и др.).

1.1.18. Аминокислоты, пептиды и белки как лекарственные препараты.

Т е м а 1.2. Сложные белки, их функции

1.2.1. Понятие о сложных белках. Белок-небелковые комплексы.

1.2.2. Классификация сложных белков, их характеристика.

1.2.3. Охарактеризуйте структуру хромопротеинов – гемоглобина и миоглобина. Напишите структурную формулу гема. Объясните особенности строения, свойства и биологическую роль миоглобина и гемоглобина.

1.2.4. Какие Вы знаете производные гемоглобина, как они образуются? Укажите их свойства.

1.2.5. Дайте общую характеристику гликопротеинов и протеогликанов. Напишите, какие углеводы и их производные могут входить в небелковую часть гликопротеинов. Напишите простетические группы этих протеинов (фрагменты гиалуроновой и хондроитинсерной кислот, гепарина) и укажите их значение. Препараты.

1.2.6. Фосфопротеины, их структура и биологическая роль. Напишите, как связывается фосфорная кислота с белковой частью в фосфопротеине.

1.2.7. Охарактеризуйте состав и свойства липопротеинов, укажите их значение в построении и функции биомембран. Приведите классификацию липопротеинов плазмы крови и их значение.

1.2.8. Дайте характеристику металлопротеинов. Укажите их значение и биологическую роль.

1.2.9. Дайте общую характеристику нуклеопротеинов, укажите их биологическую роль, химический состав и локализацию в клетке. Какие белки входят в состав нуклеопротеинов?

1.2.10. Дайте понятие о нукleinовых кислотах, их разновидностях, распределении в клетках и охарактеризуйте биологическую роль.

1.2.11. Напишите формулы пуриновых и пиримидиновых оснований, примеры нуклеозидов и мононуклеотидов, их названия.

1.2.12. Напишите тетрануклеотид по типу ДНК, укажите отличие его от фрагмента РНК. Опишите пространственную структуру ДНК и ее биологическую роль.

1.2.13. Напишите тетрануклеотид по типу РНК, укажите отличие его от фрагмента ДНК. Укажите все типы РНК и охарактеризуйте их биологическую роль.

1.2.14. Напишите тетрануклеотид, содержащий все основания, кроме тимина, а в качестве углеводного компонента – рибозу. Какой тип нукleinовых кислот может содержать подобные мононуклеотиды? Какова биологическая роль этой нукleinовой кислоты?

1.2.15. Напишите тетрануклеотид, содержащий все основания, кроме урацила, а в качестве углеводного компонента – дезоксирибозу. Какой тип нукleinовых кислот может содержать подобные мононуклеотиды? Какова биологическая роль этой нукleinовой кислоты?

1.2.16. Охарактеризуйте структуру и уровни организации нукleinовых кислот (первичная, вторичная и третичная: отдельно для ДНК и РНК).

Т е м а 1.3. Ферменты, их свойства и функции

1.3.1. Дайте определение понятия «ферменты» («энзимы»). Охарактеризуйте их значение для жизнедеятельности организма.

1.3.2. Определите, что общего и чем отличаются друг от друга катализаторы белковой природы (ферменты) и катализаторы небелковой природы.

1.3.3. Проанализируйте химическую структуру простых и сложных ферментов. Приведите примеры.

1.3.4. Что такое кофермент? Его роль в функции ферментов.

1.3.5. Что такое профермент и изофермент? Их физиологическое значение. Приведите примеры. Полиферментные системы.

1.3.6. Активный центр ферментов, его образование. Как построен активный центр простых и сложных ферментов? В чем суть влияния фермента на субстрат?

1.3.7. Охарактеризуйте основные стадии ферментативного катализа.

1.3.8. Объясните зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата, концентрации фермента, температуры и реакции среды. Почему при высокой температуре каталитическое действие ферментов прекращается?

1.3.9. Объясните, как влияет низкая температура на проявление активности фермента. Какое это имеет значение для хранения определенных лекарственных препаратов? Зависит ли активность фермента от реакции среды и почему?

1.3.10. В чем выражается специфичность действия ферментов? Какие виды специфичности Вам известны? Теории, объясняющие специфичность действия ферментов.

1.3.11. Что такое аллостерический центр фермента? Его роль в регуляции активности фермента. Какие вещества могут быть аллостерическими эффекторами?

1.3.12. Регуляция активности ферментов. Активаторы и ингибиторы активности ферментов (виды ингибирования).

1.3.13. Какие принципы лежат в основе классификации и номенклатуры ферментов? Перечислите классы ферментов, дайте их характеристику и приведите примеры.

1.3.14. Перечислите ферментные препараты. Как они хранятся в аптечках и почему?

1.3.15. Как применяются ферменты на практике? Охарактеризуйте понятия: энзимотерапия, энзимодиагностика и энзимопатология.

Тема 1.4. Обмен веществ и энергии. Аэробное образование энергии в митохондриях

1.4.1. Дайте общую характеристику обмена веществ и энергии живых организмов. Понятие о метаболизме. Кatabолические, анаболические и амфиболические пути в обмене веществ, их значение и взаимосвязь

1.4.2. Различие организмов по использованию первичных источников энергии. Аутотрофы и гетеротрофы.

1.4.3. Основные высокоэнергетические соединения, их характеристика.

1.4.4. Фазы освобождения энергии из питательных веществ, их характеристика.

1.4.5. Структурная организация митохондрий. Основные структурные компоненты митохондрий: наружная и внутренняя мембранны, межмембранное пространство, матрикс. Локализация ферментов в них.

1.4.6. Общее понятие о биологическом окислении. Приведите схему тканевого дыхания и кратко охарактеризуйте его этапы.

1.4.7. Что такое дыхательная цепь? Запишите структуру коферментов пиридинзависимых и flavinзависимых дегидрогеназ, убихинона. Дайте характеристику цитохромов и цитохромоксидазы. Объясните их биологическую роль.

1.4.8. Что такое окислительное фосфорилирование и какова его связь с биологическим окислением?

1.4.9. Сущность хемиосмотической (протондвижущей) теории Митчелла. Значение создания протонного потенциала для процесса фосфорилирования.

1.4.10. Напишите структуру АТФ, укажите локализацию пунктов фосфорилирования (образование АТФ) в дыхательной цепи. Биологическое значение и медицинское применение АТФ.

1.4.11. Нефосфорилирующее (свободное) окисление в дыхательной цепи, его биологическая роль.

1.4.12. Приведите примеры фармпрепаратов – разобщителей и ингибиторов окислительного фосфорилирования. Антиоксиданты как фармпрепараты.

Т е м а 1.5. Углеводы, их строение, свойства и обмен

1.5.1. Роль углеводов в жизнедеятельности организма.

1.5.2. Важнейшие представители углеводов организма; их химическое строение, свойства, биологическое значение и распространение.

1.5.3. Охарактеризуйте основные превращения углеводов (крахмала, сахарозы, лактозы) в желудочно-кишечном тракте и объясните процесс всасывания.

1.5.4. Напишите химические реакции гликогенолиза, укажите, какими ферментами он катализируется, его энергетическую ценность и значение для организма.

1.5.5. Что такое гликолиз? Напишите его химические реакции. Какими ферментами он катализируется? Укажите энергетическую ценность гликолиза и его значение для организма.

1.5.6. Напишите химический процесс спиртового брожения глюкозы и рассмотрите сходство и различие процессов гликолиза и спиртового брожения.

1.5.7. Напишите химические реакции окислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты. Охарактеризуйте ферменты, участвующие в этом превращении.

1.5.8. Приведите химические реакции превращения ацетил-КоА в цикле трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Энергетическая ценность цикла Кребса, биологическая роль.

1.5.9. Что такое пентозофосфатный путь окисления глюкозы? Его значение для организма. Приведите химические реакции окислительной фазы пентозофосфатного цикла.

1.5.10. Биосинтез углеводов в тканях. Дайте характеристику процессов глюконеогенеза и гликогеногенеза, их роль в организме.

1.5.11. Какова взаимосвязь между аэробным расщеплением глюкозы, циклом Кребса, окислением в дыхательной цепи и окислительным фосфорилированием?

- 1.5.12. Регуляция обмена углеводов и основные виды патологии.
- 1.5.13. Какие основные биохимические изменения имеют место при сахарном диабете? Какие препараты рекомендуются при этом заболевании?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Тема 2.1. Липиды, строение, свойства и обмен

- 2.1.1. Характеристика и классификация липидов, их значение для жизнедеятельности организма.
- 2.1.2. Напишите формулы основных ненасыщенных и насыщенных жирных кислот, входящих в состав липидов, а также строение трипальмитина и триолеина.
- 2.1.3. Напишите структурные формулы основных представителей фосфолипидов: лецитина, кефалина, серинфосфатидов и сфинголипидов. В каких тканях и органах они находятся и каково их биологическое значение?
- 2.1.4. Дайте характеристику основных представителей гликолипидов. Цереброзиды и ганглиозиды, их строение и биологическая функция.
- 2.1.5. Приведите структурные формулы холестерина, желчных кислот, охарактеризуйте их свойства, биологическую роль.
- 2.1.6. Охарактеризуйте основные превращения липидов в желудочно-кишечном тракте, дайте характеристику ферментов.
- 2.1.7. Всасывание продуктов распада липидов в организме. Ресинтез жиров в стенке тонкого кишечника. Характеристика транспортных форм липидов.
- 2.1.8. Напишите химические реакции превращения глицерина до углекислоты и воды с указанием ферментов.
- 2.1.9. Напишите химические реакции β -окисления пальмитиновой кислоты, укажите ферменты, участвующие в этом процессе. Опишите участие в нем коэнзима-А и карнитина.
- 2.1.10. Запишите процесс β -окисления капроновой кислоты. Подсчитайте, сколько молекул ацетил-КоА образуется в процессе этого превращения, и ответьте, какова их дальнейшая судьба.
- 2.1.11. Охарактеризуйте процессы регуляции обмена липидов и его патологии (кетоз, липидемии, тканевые липидозы, атеросклероз). Причины их возникновения.
- 2.1.12. Липиды и липотропные факторы как лекарственные препараты.

Тема . 2.2. Обмен простых и сложных белков

- 2.2.1. Охарактеризуйте биологическую ценность белков и азотистый баланс. Какие виды азотистого баланса Вы знаете? Дайте характеристику

полноценных и неполноценных белков. Напишите формулы незаменимых аминокислот для человека.

2.2.2. Назовите основные этапы энтерального обмена белков. Какие ферменты участвуют в переваривании белков в желудочно-кишечном тракте? Роль соляной кислоты в пищеварении. Каков механизм активации пепсина-гена и трипсиногена и его физиологическое значение?

2.2.3. Объясните механизм всасывания аминокислот в кишечнике. Дайте характеристику аминокислотного фонда организма.

2.2.4. Каким химическим превращениям могут подвергаться аминокислоты под действием ферментов микроорганизмов в толстом кишечнике? Напишите реакцию образования фенола из аминокислоты тирозина и пути его обезвреживания с участием УДФГК и ФАФС.

2.2.5. Что такое переаминирование и каково его биологическое значение? Дайте характеристику аминотрансфераз. Приведите химические реакции переаминирования между глутаминовой и пировиноградной кислотами с указанием промежуточных соединений с фосфопириодоксалем.

2.2.6. Напишите реакции декарбоксилирования аминокислот и покажите значение биогенных аминов в организме (ГАМК, гистамин, серотонин). Какие ферменты участвуют в процессах декарбоксилирования, дайте их характеристику. Назовите ингибиторы аминооксидаз как фармпрепараты. Пути обезвреживания аминов.

2.2.7. Укажите виды дезаминирования аминокислот и приведите химизм этих процессов. Какой из них преобладает в организме?

2.2.8. Покажите связь процессов дезаминирования и переаминирования. Напишите химизм дезаминирования аланина путем трансдезаминирования.

2.2.9. Основные пути обезвреживания аммиака. Напишите химические реакции орнитинового цикла.

2.2.10. Назовите аминокислоты, применяемые как фармпрепараты, и напишите их структурные формулы.

2.2.11. Регуляция и патология внутриклеточного обмена белков.

2.2.12. Что такое фонд свободных аминокислот и каковы пути его пополнения и использования в клетках тканей?

2.2.13. Как превращаются нуклеопротеины в желудочно-кишечном тракте? Напишите химические реакции тканевого расщепления пуриновых и пиримидиновых оснований.

2.2.14. Напишите схему тканевого распада гемоглобина. Свободный и связанный билирубин. Его клиническое значение для диагностики нарушений функции печени. Формы желтух.

Т е м а 2.3. Перенос генетической информации и биосинтез белка в клетках

2.3.1. Охарактеризуйте молекулярные основы репликации ДНК. Укажите необходимые компоненты репликации, роль ДНК-полимераз, биологическое значение этого процесса.

2.3.2. Что такое транскрипция, каков ее механизм, биологическое значение? Раскройте роль ДНК и РНК-полимеразы в этом процессе. Приведите этапы биосинтеза РНК.

2.3.3. Напишите схему транскрипции и посттранскрипционных процессов в ядре эукариот.

2.3.4. Охарактеризуйте процесс обратной транскрипции. Какие ферменты участвуют в этом процессе?

2.3.5. Молекулярные основы трансляции. Дайте характеристику генетического кода.

2.3.6. Рекогниция или узнавание аминокислот. Роль АРС-аз в процессе рекогниции.

2.3.7. Характеристика стадии элонгации биосинтеза белка на рибосомах.

2.3.8. Основные этапы биосинтеза белка на рибосомах.

2.3.9. Объясните процесс регуляции биосинтеза белка (индукция и репрессия), их значение для организма.

2.3.10. Препараты, влияющие на биосинтез белка. Механизм действия отдельных антибиотиков.

2.3.11. Мутации и факторы, их вызывающие.

2.3.12. Что такое «молекулярная патология»? Приведите примеры. Принцип лечения и профилактики молекулярных болезней.

2.3.13. Принципы генной инженерии и биотехнологии.

Т е м а 2.4. Витамины

2.4.1. Общее понятие о витаминах, их классификация и современная номенклатура.

2.4.2. Напишите структуру витаминов ретинола и тиамина, раскройте их биологические функции в организме. В состав каких коферментов и ферментов входит один из них? Где они встречаются? Какие нарушения наблюдаются при их авитаминозах?

2.4.3. Напишите химические формулы холекальциферола и рибофлавина, укажите их биологическую роль. В состав каких коферментов входит рибофлавин? Какие нарушения отмечаются при их недостатке? Препараты.

2.4.4. Напишите структурные формулы витаминов филлохинона и пиродоксина, охарактеризуйте признаки их гиповитаминоза и биологическую роль. Препараты.

2.4.5. Составьте таблицы по следующей схеме: название витамина, его химическое строение, биохимические функции, недостаточность витамина, препараты. Дайте ответ по этой таблице для витаминов Е и РР.

2.4.6. Составьте таблицу с графиками: название витамина, его химическое строение, биохимические функции, гиповитаминоз, препараты. Дайте ответ по этой таблице для витаминов пантотеновая кислота и цианокобаламин.

2.4.7. Составьте таблицу по следующей схеме: название витамина, его химическое строение, биохимические функции, гиповитаминоз, препараты. Дайте ответ по этой таблице для витаминов: фолиевая кислота, биотин, пара-аминобензойная кислота.

2.4.8. Напишите химические формулы аскорбиновой кислоты и соединений, обладающих Р-витаминной активностью, раскройте их биологическую роль, где они встречаются? Признаки гиповитаминоза. Препараты.

2.4.9. Что такое антивитамины? Приведите пример: витамин парааминонбензойная кислота и антивитамины – сульфаниламидные препараты.

2.4.10. Приведите химические формулы основных представителей антивитаминов, расскажите об их роли и медицинском применении.

Т е м а 2.5. Гормоны

2.5.1. Перечислите железы внутренней секреции. Дайте общую характеристику и классификацию гормонов по химическому строению.

2.5.2. Объясните общие механизмы регулирующего действия гормонов на клетку, влияние на мембранные процессы, активность и синтез ферментов.

2.5.3. Напишите химические формулы гормонов щитовидной железы, опишите гипо- и гиперфункции этой железы, биологические функции гормонов, их участие в обмене веществ. Препараты.

2.5.4. Охарактеризуйте химическую структуру гормонов паратиреоидных желез, покажите связь паратгормона с кальцитонином в регуляции фосфорно-кальциевого обмена. Признаки нарушений функции паратиреоидных желез.

2.5.5. Охарактеризуйте гормоны поджелудочной железы. Опишите нарушения, связанные с функцией этой железы. Каков механизм регулирующего действия инсулина и глюкагона на обмен веществ? Назовите препараты инсулина.

2.5.6. Приведите химические формулы гормонов мозгового слоя надпочечников, укажите их влияние на обменные процессы.

2.5.7. Назовите и напишите формулы основных гормонов коркового слоя надпочечников. Охарактеризуйте влияние этих гормонов на обмен веществ. Какие процессы регулируют минералокортикоиды? Нарушения функции коры надпочечников.

2.5.8. Напишите химическую структуру женских половых гормонов, охарактеризуйте их биологическую роль. Препараты.

2.5.9. Приведите структурные формулы мужских половых гормонов, укажите их биологическую роль. Препараты.

2.5.10. Дайте характеристику гипоталамо-гипофизарной системы, опишите механизм действия и функции гормонов гипофиза, укажите применение в медицинской практике гормонов гипофиза. Какие либерины и статины синтезируются в гипоталамусе?

2.5.11. Охарактеризуйте гормоны тимуса и эпифиза.

2.5.12. Дайте общие представления о действии гормонов: по мембранныму типу, мембрально-внутриклеточному механизму и цитозольному механизму действия.

2.5.13. Напишите схему образования циклического 3',5'-АМФ и 3',5'-ГМФ и покажите механизм их регулирующего действия с участием ферментов.

2.5.14. Гормоноподобные вещества. Охарактеризуйте простагландины, их биологическое действие, применение в практике.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИЙ

№№ пп	Т е м а л е к ц и й	Количество часов
1.	Введение в биохимию. Структура и функции аминокислот, пептидов, белков. Строение и уровни организации белков. Физико-химические свойства белков	2
2.	Сложные белки, их классификация, структура и функции	2
3.	Ферменты, их структурно-функциональная организация, номенклатура и классификация. Кинетика ферментативных реакций, регуляция активности ферментов. Иммобилизованные ферменты	2
4.	Введение в обмен веществ и энергии. Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование	2
5.	Обмен углеводов и связанные с ним анаэробные и аэробные пути синтеза АТФ	2
6.	Структура и функции липидов. Обмен липидов	2
7.	Энтеральный и тканевой обмен простых и сложных белков	2
8.	Перенос генетической информации. Биосинтез белка и его регуляция. Молекулярная патология. Генная инженерия	2
9.	Биохимия витаминов и антивитаминов	2
10.	Гормоны, их строение, функции, механизм регуляторного действия	2

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№№ пп	Тема лабораторного занятия	Количество часов
1.	Введение в биохимию. Структура и функции аминокислот, пептидов, белков. Образование и свойства пептидной связи. Уровни организации белковой молекулы. Классификация и физико-химические свойства аминокислот и белков	4
2.	Сложные белки, смешанные макромолекулы, их классификация, структура и функции	4
3.	Общая характеристика ферментов, их структурно-функциональная организация, номенклатура и классификация. Кинетика ферментативных реакций, регуляция активности ферментов. Иммобилизованные ферменты, их характеристика и использование. Практическое применение ферментов	4
4.	Введение в обмен веществ и энергии. Биоэнергетика. Тканевое дыхание, окислительное фосфорилирование	4
5.	Обмен углеводов и связанные с ним анаэробные и аэробные пути синтеза АТФ	4
6.	Структура и функции липидов. Обмен липидов	4
7.	Энтеральный и тканевой обмен простых и сложных белков	4
8.	Перенос генетической информации. Биосинтез белка и его регуляция. Молекулярная патология. Генная инженерия	4
9.	Биохимия витаминов и антивитаминов	4
10.	Гормоны, их строение, функции, механизм регуляторного действия	4

Л И Т Е Р А Т У Р А

Основная

1. Воронина Л.Н., Десенко В.Ф., Мадиевская Н.Н. и др. Биологическая химия. – Харьков: Основа, изд-во НФАУ, 1999.
2. Вороніна Л.М., Десенко В.Ф., Мадієвська Н.М. та ін. Біологічна хімія. – Харків: Основа, вид-во НФАУ, 2000.
3. Строев Е.А. Биологическая химия. – М.: Высш.шк., 1986.
4. Савицкий И.В. Биологическая химия. – К.: Вища шк., 1982.
5. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. – М.: Медицина, 1986.
6. Николаев А.Я. Биологическая химия. – М.: Высш.шк., 1989.
7. Воронина Л.Н., Десенко В.Ф., Кравченко В.Н. и др. Руководство к лабораторным и семинарским занятиям по биологической химии. – Харьков: Основа, 1996.
8. Строев Е.А., Макарова В.Г. Практикум по биологической химии. – М.: Высш.шк., 1986.
9. Методические указания по биологической химии «Биомолекулы – фармпрепараты».

Дополнительная

10. Губський Ю.І. Біологічна хімія. – К.-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000.
11. Биохимия / Под ред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2003. – 748 с.
12. Ленинджер А. Основы биохимии. – М.: Мир, 1986.
13. Крю М. Биохимия, медицинские и биологические аспекты. – М.: Медицина, 1979.
14. Мак-Мюррей У. Обмен веществ у человека. – М.: Мир, 1980.
15. Уайт А., Хендлер Ф. и др. Основы биохимии. – М.: Мир, 1981.
16. Мецлер Д. Биохимия. Т.103. – М.: Мир, 1980.
17. Комаров Ф.И. и др.. Биохимические исследования в клинике. – М.: Медицина, 1981.
18. Парк Д.В. Биохимия чужеродных соединений. – М.: Медицина, 1973.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
Программа курса	4
Контрольная работа 1	13
Контрольная работа 2	18
Тематический план лекций	23
Тематический план лабораторных работ	24
Список литературы	25

Навчальне видання

**ВОРОНІНА Лариса Миколаївна
ЗАГАЙКО Андрій Леонідович
КРАВЧЕНКО Віра Миколаївна
КРАВЧЕНКО Ганна Борисівна
НАБОКА Ольга Іванівна
САВЧЕНКО Людмила Григорівна
САХАРОВА Тетяна Семенівна
САМОХІН Андрій Олександрович
СЕНЮК Игор Валерійович
СТРЕЛЬЧЕНКО Катерина Вікторівна
ШОНО Ніна Андріївна
ФІЛАТОВА Валентина Михайлівна**

БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ

**Методичні рекомендації
і контрольні завдання**

*Навчальний посібник
для студентів заочної форми навчання*

**Редактор Валентина Мац
Художній редактор Яків Ярешко
Технічний редактор Михайло Теплицький
Коректор Лора Мокроусова**

Підписано до друку 03.08.2004. Формат 60×84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Шкільна. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 1,86. Ум. фарбовідб. 2,32. Обл.-вид. арк. 2,03.
Наклад 1500 пр. Замовлення № 1779.

Видавництво Національного фармацевтичного університету.
61002, Харків, вул. Пушкінська, 53.
Свідоцтво серії ДК № 33 від 04.04.2000.

Харківське державне редакційно-видавниче підприємство «Оригінал».
61022, Харків, пл. Свободи, 5, Держпром, 6-й під'їзд, 6-й поверх.
Свідоцтво серії ДК № 584 від 04.09.2001.

Віддруковано з готових діапозитивів
у Видавничому будинку «Балдрук».
64200, м. Балаклія Харківської обл., вул. Жовтнева, 14.