

ПРОГРАММА  
вступительного экзамена в аспирантуру по специальности  
03.01.04 – биохимия

Предмет и задачи биологической химии. Значение биохимии в системе естественных наук.

Белки современные представления об их структуре. Уровни структурной организации. Первичная структура, методы изучения, биологическая роль. Вторичная структура, методы изучения. Третичная структура, методы изучения. Природа сил, ее определяющих, функциональное значение. Четвертичная структура, методы изучения, биологическая роль. Функции белков. Классификация, методы изучения белков. Характеристика важнейших групп простых и сложных белков.

Аминокислоты, их свойства и классификация. Методы определения.

Ферменты. Их особенности как биокатализаторов, биологическая роль. Химическая природа ферментов. Активные центры. Механизм ферментативного катализа. Коферменты и витамины. Роль металлов и других кофакторов в функционировании ферментов.

Основные представления о кинетике ферментативных реакций. Влияние различных условий на ферментативные процессы. Ингибиторы. Принципы регуляции ферментативных процессов в клетке и регуляции метаболизма. Изоферменты. Номенклатура и принципы классификации ферментов в клетке. Мультиферментные комплексы.

Обмен белков. Протеолитические ферменты и их специфичность. Современные представления о роли протеаз в регуляции активности ферментов. Пути образования и распада аминокислот в организме. Амиды и их физиологическое значение. Биосинтез мочевины. Азотистые небелковые вещества и их синтез, распад и биологическая роль. Алкалоиды, их биосинтез и роль у растений.

Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты нуклеиновых кислот. Мононуклеотиды. Нуклеозидмоно-, нуклеозидди- и нуклеозидтрифосфаты и их физиологическая роль. АТФ и ее функции. ДНК и РНК, их биологическая роль и локализация в клетке. Биологическое значение двуспирального строения ДНК. Принцип комплементарности и его биологическая роль. Специфичность нуклеиновых кислот. Распад и синтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

Биосинтез белка. Его основные этапы. Активирование аминокислот. Транспортные РНК. Функциональная значимость отдельных участков ДНК. Хромосомы. Общее представление о структуре хроматина. Процесс

транскрипции. Информационная РНК и генетический код. Рибосомы и их структура. Рибосомальная РНК. Функционирование рибосом. Посттрансляционные процессы формирования функционально-активных белков, самоорганизация белковой глобулы, самосборка четвертичной структуры белка и надмолекулярных структур клетки. Генная инженерия. Молекулярная биология как новая ступень познания живой природы.

Углеводы и их биологическая роль. Классификация и номенклатура углеводов. Структура и свойства моно- и полисахаридов. Конформационные формы углеводов. Важнейшие представители углеводов. Гликопротеиды и их физиологическая роль. Структура и компоненты клеточных стенок.

Обмен углеводов. Распад и биосинтез полисахаридов. Взаимопревращение углеводов. Трансферазные реакции. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Различные виды брожений. Гликолитические ферменты. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Гликогенез. Окислительные превращения глюкозо-6-фосфата (пентозофосфатный путь) и их значение. Фотосинтез. Фотосинтетический аппарат. Хлорофилл, каротиноиды и другие пигменты. Хромопротеиды. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Цикл ди- и трикарбоновых кислот и его роль в метаболизме клетки. Никотинамидные коферменты – источник восстановительных эквивалентов в клетке.

Липиды и их биологическая роль. Общие свойства, распространение, классификация и номенклатура липидов. Строение и свойства нейтральных жиров и фосфолипидов. Гликолипиды. Стероиды. Превращения липидов. Распад липидов в клетках. Процессы окисления жирных кислот. Биосинтез жирных кислот, нейтрального жира и фосфолипидов.

Витамины. Роль витаминов в питании животных и человека. Открытие витаминов Н.И.Луниным. Витамины как компоненты ферментов. Жирорастворимые ферменты. Витамин А. Каротиноиды и их значение как провитаминов А. Витамины Д и их образование. Витамины Е. Водорастворимые витамины. Витамины В<sub>1</sub>. Каталитические функции тиаминпирофосфата. Витамины В<sub>2</sub> и РР в построении коферментов анаэробных и аэробных дегидрогеназ. Витамин В<sub>6</sub> и его каталитические функции. Пантотеновая кислота. Витамин В<sub>12</sub>. Другие витамины комплекса В. Антицинготный витамин С. Ферментативное окисление аскорбиновой кислоты. Аскорбатоксидаза. Прочие известные в настоящее время витамины. Антивитамины.

Биоэнергетика. Образование АТФ и других макроэнергетических соединений в клетках. Энергетический эффект цикла трикарбоновых кислот и гликолиза. Терминальные процессы окисления. Флавиновые ферменты. Убихиноны. Цитохромы и цитохромоксидаза. Цепь переноса электронов (дыхательная цепь). Энергетическое значение процесса ступенчатого транспорта

электронов от субстратов окисления к кислороду. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Представление о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Мембранный потенциал. Терминальные системы биологического окисления у растений. Энергетика обмена веществ. Взаимосвязь между обменом белков, углеводов, жиров и липидов. Гормоны. Стимуляторы роста растений и микроорганизмов, гербициды, антибиотики, фитонциды и их регуляторная роль.

Функциональная биохимия клеточных структур ядра, митохондрий, хлоропластов, эндоплазматического ретикулума, рибосом, лизосом и др. Мембраны, их структура и функции.

Молекулярные механизмы движения. Механохимические процессы, Различные типы движений (мышечное, движение клеток, внутриклеточные движения, активный транспорт веществ и др.)

Принцип регуляции биохимических процессов. Регуляция транскрипции и трансляции. Регуляция активности ферментов. Принцип обратной связи. Гормональная регуляция, механизмы действия белковых и стероидных гормонов. Роль циклических нуклеозидмонофосфатов. Роль компартментализации обменных процессов.

Биохимические методы.

## ЛИТЕРАТУРА

Мецлер Д. Биохимия: В 3-х т.: Пер. с англ. М.: Мир, 1980 г.

Ленинджер А. Биохимия: Молекулярные основы структуры и функций клетки: Пер. с англ. М.: Мир, 1974 г., 1976 г.

Ленинджер А. Основы биохимии: В 3-х т.: Пер. с англ. М.: Мир, 1985 г.

Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987 г.

Мусил Я., Новакова О., Кунц К. Современная биохимия в схемах: Пер. с англ. М.: Мир, 1981 г., 1984 г.

Основы биохимии. /Уайт А., Хендлер Ф., Смит Э. и др.: В 3-х т.: Пер. с англ. М.: Мир, 1981 г.