

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«УТВЕРЖДЕНО»

на основании решения Ученого Совета
ГБОУ ВПО «Башкирский государственный
медицинский университет» Минздравсоцразвития России
от 25.10.2011 протокол № 4

Ректор  В.Н. Павлов

« _____ » _____ 2011 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по специальности

03.01.04 «Биохимия»

Предмет биологической химии, её место в системе естественных наук.

Белки. Аминокислоты и их свойства. Первичная структура белков, природа пептидной связи. Вторичная структура белка (α -спираль, β -слои). Третичная структура белка, домены и фолды. Четвертичная структура белка. Взаимодействия, обеспечивающие структуру белков (ионные взаимодействия, водородные связи, гидрофобные взаимодействия, дисульфидные связи). Особенности строения мембрано-связанных белков. Структурные белки (коллаген, кератины). Конформационная стабильность и подвижность белка. Денатурация белка и проблема ее обратимости. Взаимодействие белков и низкомолекулярных лигандов (миоглобин, гемоглобин).

Ферменты, их особенности как биокатализаторов, биологическая роль. Строение ферментов, активные центры. Механизм ферментативного катализа. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Графические методы анализа ферментативных реакций. Физический смысл константы Михаэлиса. Максимальные скорости ферментативных реакций. Активность и числа оборотов ферментов. Специфичность ферментативного катализа. Ингибиторы и активаторы ферментов. Обратимость ферментативного катализа. Кофакторы. Регуляция ферментативного катализа. Изо- и аллостерическое связывание лигандов-регуляторов с белком-ферментом. Кооперативные эффекты в ферментативном катализе. Изоферменты. Международная классификация ферментов. Специфическая локализация ферментов в клетке.

Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Мононуклеотиды. Нуклеозидмоно-, ди-, трифосфаты. АТФ и ее функции. ДНК и РНК, их структура и функции. Принцип комплементарности и его биологическая роль. Репликация, этапы синтеза ДНК и ферменты, осуществляющие процесс репликации. Репликация линейной и кольцевой ДНК. Транскрипция и процессинг РНК, ферменты и факторы транскрипции, этапы транскрипции и процессинга. Отличия процесса транскрипции у прокариот и эукариот..

Функциональная значимость отдельных участков ДНК. Ген, цистрон, оперон. Принципы регуляции транскрипции. Хромосомы. Структура хроматина.

Биосинтез белка, его основные этапы. Активирование аминокислот. Транспортные РНК. АРСазы. Информационная РНК и генетический код. Рибосомы и их структура. Рибосомальная РНК. Стадии биосинтеза белка – инициация, элонгация, терминация.

Углеводы и их биологическая роль. Классификация и номенклатура углеводов. Структура и свойства моно- и полисахаридов. Конформационные формы углеводов. Важнейшие представители углеводов. Обмен углеводов. Распад и биосинтез полисахаридов. Взаимопревращения углеводов. Трансферазные реакции. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Различные виды брожений. Гликолитические ферменты. Гликолиз. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. 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. Процессы окисления жирных кислот. Биосинтез жирных кислот, нейтрального жира и фосфолипидов.

Биологические мембраны. Липосомы как модель биологических мембран. Физико-химические свойства двойной фосфолипидной мембраны (проницаемость, подвижность молекул фосфолипидов). Химическая гетерогенность фосфолипидов мембраны. Холестерин. Специфичность фосфолипидного состава биологических мембран. Динамическая модель биологических мембран Сингера-Никольсона. Периферические и интегральные белки мембран. Двумерная диффузия белков в мембранах. Ассиметрия биологических мембран. Топография белков и липидных компонентов мембран. Каналы, поры, переносчики и избирательная проницаемость биологических мембран. Рецепторы. Ацетилхолиновый, глутаматный, ГАМК-рецептор и др.

Витамины, коферменты и другие биологически активные вещества.

Амид никотиновой кислоты. Липоевая кислота. Рибофлавин. Динуклеотиды (NAD, FAD). Биотин. Тиамин. Пантотеновая кислота, кофермент А (CoA). Пиридоксин- и пиридоксальфосфаты. Аскорбиновая кислота. Ретиноиды. Токоферол. Нафто- и убихиноны. Биогенные амины. Ацетилхолин. Железо-порфирины и хлорофилл. Железо-серные кластеры. Минеральный состав клеток и микроэлементы.

Биоэнергетика. Образование АТФ и других макроэргических соединений в различных процессах распада углеводов, липидов и др. соединений. Терминальные процессы окисления. Коферменты - продукты окислительных реакций (NAD⁺/NAD·H; NADP⁺/NADP·H; убихинон/убихинол). Структура митохондрий и локализация компонентов дыхательной цепи млекопитающих. Дыхательная цепь - преобразователь энергии (теория электрохимического сопряжения П. Митчела). Обратимая H⁺-АТРаза - , главное устройство для синтеза АТФ в аэробных клетках. Цитохром Р-450 и окислительная деструкция ксенобиотиков. Флавиновые ферменты. Убихиноны. Цитохромы и цитохромоксидаза. Цепь переноса электронов (дыхательная цепь). Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов от субстратов окисления к кислороду. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи.

Регулирование и интеграция метаболизма. Ключевые пары метаболитов (NAD(P)⁺/NAD(P)·H; АТФ/АДФ; Ацил-СоА/СоА; лактат/пируват; (J-оксибутират/ацетоацетат) и факторы, влияющие на их концентрации. Дивергенция катаболических и анаболических цепей метаболизма. Регулирование активности ферментов их ковалентной модификацией: фосфорилирование, ацилирование, АДФ-рибозилирование. Протеинкиназы и протеинфосфатазы. Каскадный принцип регулирования ферментов. Гормоны в качестве первичных управляющих сигналов метаболизма. Рецепторы гормонов и G-белки. Механизмы и результаты действия инсулина, адреналина, глюкагона. Вторичные посредники передачи сигналов: циклические

нуклеотиды, ионы Ca^{+2} , фосфатидилинозитол. Тканевая специфичность метаболизма.

ЛИТЕРАТУРА

а) основная литература:

1. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник/ под ред. чл.-кор. РАМН С.Е. Северина.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011.-624 с.
2. Зайчик А. Ш. Патохимия (эндокринно-метаболические нарушения) /А. Ш.Зайчик, Л.П. Чурилов - СПб: ЭЛБИ СПб. , 2007.- 768 с.
3. Нейрохимия: учебное пособие для вузов/ А.А. Болдырев, Н.Д. Ещенко, В.А. Илюха, Е.И. Кяйвярайнен ; науч. ред. Ю.А. Владимиров .- М.: Дрофа, 2010.-398с.
4. Слесарев В.И. Химия: основы химии живого.- СПб: Химиздат,2009.- 784 с.
5. Чиркин А.А. Биохимия: Учебное руководство/ А.А.Чиркин, Е.О. Данченко. - М.: Мед. лит., 2010.-624 с.

б) дополнительная литература

1. Мецлер Д. Биохимия: В 3-х т.: Пер. с англ. М.: Мир, 1980 г.
2. Ленинджер А. Основы биохимии: В 3-х т.: Пер. с англ. М.: Мир, 1985 г.
3. Основы биохимии. /Уайт А., Хендлер Ф., Смит Э. и др.: В 3-х т.: Пер. с англ. М.: Мир, 1981 г.
4. Молекулярная биология клетки. /Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др.: Пер. с англ. М.: Мир, 1993 г.
5. Проблемы белка: Химическое строение белка. /Попов Е.М., Решетов П.Д., Липкин В.М. и др. М.: Наука, 1995 г.
6. Геннис Р. Биомембраны: Молекулярная структура и функции: Пер. с англ. - М.: Мир, 1997 г.
7. Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология: Пер. с англ. М., 1999 г.

8. Nelson D., Cox M. Lehninger Principles of Biochemistry. 3rd ed. W.P., 2000.
9. Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. М.: Мир, 2000г.
10. Плакунов В.К. Основы энзимологии. М., 2001 г.
11. Harper's Illustrated Biochemistry, 29th Edition Lange Medical Books/ McGraw-Hill Medical; 29 edition (March 2, 2012) Robert K. Murray, Daryl K. Granner, Peter A. Mayes, Victor W. Rodwell
12. Lippincott's Illustrated Reviews Biochemistry, 3rd Ed/Lippincott Williams & Wilkins, 2009 Pamela C. Champe, Richard A. Harvey, Denise R. Ferrier
13. The absolute, ultimate guide to Lehninger principles of biochemistry: study guide and solutions manual/ W.H. Freeman, 2008. Marcy Osgood, Karen Ocorr, David Lee Nelson