

ФЕДЕРАЛЬНОЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ
ФЕДЕРАЛЬНОГО МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА»
(ФГБУ ФНКЦ ФХМ ФМБА России)

«ПРИНЯТО»

на заседании Ученого совета
ФГБУ ФНКЦ ФХМ ФМБА России
Протокол № 6
от « 6 » 07 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор
ФГБУ ФНКЦ ФХМ ФМБА
России, академик РАН



В.М. Говорун

Итого 2017 г.

**ПРОГРАММА
КАНДИДАТСКОГО МИНИМУМА
по дисциплине**

03.01.02 БИОХИМИЯ

Направление подготовки: 06.06.01 биологические науки

Уровень образования: высшее образование - подготовка кадров
высшей квалификации

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Москва, 2017

1. Место биохимии в системе естественных наук.
2. Структура биологических макромолекул. Структура нуклеотидов. Строение нуклеиновых кислот. Дезоксирибонуклеиновые кислоты и рибонуклеиновые кислоты.
3. Первичная структура. Вторичная структура. Третичная структура. Четвертичная структура. Супрамолекулярные комплексы. Молекулярные шапероны. Простые и сложные белки. Функции белков.
4. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса белков. Растворимость и заряд белков. Термостабильность и термолабильность белков. Методы выделения, разделения, очистки и анализа белков.
5. Классификация углеводов. Моносахариды. Стереометрия моносахаридов. Циклические формы моносахаридов. Таутомерия. Конформация моносахаридов. Химические свойства и производные моносахаридов. Олигосахариды. Полисахариды, гомополисахариды, гетерополисахариды.
6. Общая характеристика липидов. Жирные кислоты. Номенклатура и структура жирных кислот. Источники жирных кислот. Глицерофосфолипиды. Сфинголипиды. Гликосфинголипиды и стероидные липиды. Жирорастворимые витамины.
7. Хранение и реализация генетической информации. Репликации ДНК у эукариот и прокариот. Расплетание двойной спирали ДНК. ДНК-полимеразы про- и эукариот. Инициация синтеза новых цепей ДНК. Элонгация. Репликация концов ДНК. Теломераза. Репарация ДНК.
8. Структура гена. Общая характеристика процесса транскрипции у про- и эукариот. Стабильность мРНК. Инициация транскрипции. Терминация транскрипции. Процессинг мРНК. Регуляция транскрипции. Распаковывание ДНК. Транскрипционные факторы. Индукция и репрессия гена. ДНК-связывающие белки.
9. Генетический код и его свойства. Характеристика основных факторов, участвующих в процессе биосинтеза белка. Транспортные РНК (тРНК). Присоединение аминокислоты к тРНК. Рибосомы. Общая характеристика процесса трансляции. Инициация трансляции у про- и эукариот. Элонгация. Терминация трансляции. Синтез белка в митохондриях. Влияние антибиотиков и токсинов на синтез белка. Ферменты, участвующие в фолдинге белка. Посттрансляционная модификация белков.
10. Биологические катализаторы. Определение ферментов. Классификация и специфичность ферментов. Каталитическая активность ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Структура ферментов. Активный центр. Кислотно-основной и ковалентный катализ. Кофакторы и коферменты. Факторы, влияющие на активность ферментов. Регуляция активности ферментов. Аллостерическая регуляция. Ковалентная модификация. Ингибирование активности ферментов. Изоферменты. Ферменты в медицине.

11. Молекулярная организация биомембран. Трансмембранная передача сигнала.

12. Липидный бислой. Мембранные белки и фосфолипиды. Асимметрия фосфолипидов в мембране.

13. Особенности функционирования мембранных транспортеров: унипорт, симпорт, антипорт. Трансмембранный перенос макромолекул и надмолекулярных частиц: эндоцитоз, фагоцитоз, пиноцитоз, экзоцитоз, параклеточный транспорт.

14. Структура и классификация сигнальных молекул: эндокринные, паракринные и аутокринные сигнальные молекулы. Регуляция высвобождения сигнальных молекул. Контроль высвобождения гормонов, факторов роста и нейромедиаторов.

15. Механизмы действия сигнальных молекул. Механизмы преобразования сигнала через мембранные рецепторы. Внутриклеточные сигнальные пути, опосредуемые цАМФ и цГМФ. Сигнальные системы с участием других вторичных посредников.

Пути выключения рецепторных эффектов сигнальных молекул. Удаление сигнальных молекул. Деградация вторичных посредников.

16. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление. Понятие о метаболизме. Последовательность реакций цикла трикарбоновых кислот. Регуляция цикла трикарбоновых кислот. Превращение пирувата в ацетил-КоА.

17. Механизм синтеза АТФ в дыхательной цепи. Баланс между синтезом АТФ и транспортом электронов в дыхательной цепи. Использование $\Delta\mu_{H^+}$ в ходе синтеза АТФ и транспорта субстратов в митохондриях. Разобщение дыхания и фосфорилирования. Ингибиторы дыхательной цепи. Патологии при нарушении транспорта электронов по дыхательной цепи.

18. Общая характеристика ферментов, использующих кислород в качестве акцептора электронов: оксидазы, оксигеназы и диоксигеназы. Микросомальное окисление. Свободнорадикальное окисление. Активные формы кислорода. Перекисное окисление липидов. Ферментативная и неферментативная защита от активных форм кислорода.

19. Обмен углеводов. Переваривание углеводов: гидролиз углеводов в желудочно-кишечном тракте. Всасывание моносахаридов в кишечнике. Транспорт глюкозы в клетки. Общие пути превращения глюкозы в клетках. Гликолиз. Гликолитическая оксидоредукция. Аэробный распад глюкозы. Энергетическая эффективность аэробного распада глюкозы. Глюконеогенез. Синтез глюкозы из лактата, аланина, глицерола. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Обмен гликогена и его регуляция. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Обмен фруктозы и галактозы. Регуляция глюкозы в крови.

20. Обмен липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Гидролиз липидов в тонком кишечнике. Всасывание липидов. Транспорт липидов в составе липопротеинов. Тканевой липолиз и его регуляция. Обмен глицерола. Обмен

насыщенных жирных кислот: β -окисление насыщенных жирных кислот в матриксе митохондрий. β -окисление жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов. Окисление жирных кислот в пероксисомах. Синтез и метаболизм кетоновых тел. Биосинтез насыщенных жирных кислот. Регуляция биосинтеза и β -окисления жирных кислот. Обмен полиненасыщенных жирных кислот. Синтез триацилглицеролов. Обмен фосфолипидов. Синтез глицерофосфолипидов. Биосинтез холестерина и его регуляция. Превращения холестерина в разных тканях и его транспорт в организме.

21. Обмен белков. Переваривание белков в пищеварительном тракте. Гидролиз белков и активация пищеварительных ферментов. Всасывание аминокислот. Распад аминокислот под действием микрофлоры. Обезвреживание продуктов гниения. Распад клеточных белков в лизосомах. Расщепление белка в протеосомах, роль убиквитина. Катаболизм белков межклеточного матрикса. Ограниченный протеолиз белков плазмы крови. Регуляция активности протеиназ. Белковые ингибиторы протеиназ.

22. Обмен аминокислот. Транспорт аминокислот в клетку. Метаболизм аминокислот. Деаминирование, трансаминирование. Непрямое деаминирование аминокислот. Обезвреживание аммиака. Восстановительное аминирование. Синтез глутамина и аспарагина. Биосинтез мочевины. Взаимосвязь синтеза мочевины и цитратного цикла Кребса. Регуляция мочевинообразования. Превращение углеродного скелета аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Образование и метаболическая инактивация биогенных аминов. Синтез заменимых аминокислот.

23. Строение гема. Биосинтез гемопротеинов. Регуляция биосинтеза гемопротеинов. Катаболизм гемопротеинов. Билирубинемии. Обмен железа.

Расщепление нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте.

24. Обмен нуклеотидов. Биосинтез пуриновых нуклеотидов. Образование пуриновых нуклеозидтрифосфатов. Регуляция синтеза пуриновых нуклеотидов. Катаболизм пуринов. Метаболизм пиримидиновых азотистых оснований. Синтез пиримидиновых нуклеотидов. Образование пиримидиновых нуклеозидтрифосфатов. Образование дезоксирибонуклеотидов.

25. Основные функции, клеточные элементы, состав и особенности метаболических процессов в соединительной, нервной, костной ткани.

26. Биологические жидкости организма: кровь, спинномозговая жидкость, моча.

27. Биохимия микробиоты организма человека.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Д. Нельсон, М. Кокс. Основы биохимии Ленинджера. М.: Бином. 2012.
2. Е.С. Северин. Биохимия. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2010.
3. Маршалл В.Д. Клиническая биохимия 2-е изд., перераб. и доп., С-Пб, 2002

Дополнительная:

1. А. Уайт, Ф. Хендлер, Э. Смит, Р. Хилл, И. Леман. Основы биохимии. В 3-х томах. "Мир", М., 1981.
2. М.Диксон, Э. Уэбб. Ферменты. В 3-х томах. "Мир", М., 1982.
3. Ч. Кантор, П. Шиммел. Биофизическая химия. В 3-х томах. "Мир", М., 1985.
4. В. Дженкс. Катализ в химии и энзимологии. "Мир", М., 1972.