

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
БИОМЕДИЦИНСКОЙ ХИМИИ ИМЕНИ В.Н. ОРЕХОВИЧА»
(ИБМХ)**

«ПРИНЯТО»

На заседании Ученого совета ИБМХ
Протокол № от «07» апреля 2022 г.



**ПРОГРАММА
вступительных испытаний в аспирантуру ИБМХ по специальности
1.5.4. – Биохимия.**

Москва 2022

1. Структура биологических макромолекул. Структура белков. Уровни структурной организации белков. Первичная структура. Вторичная структура. Надвторичная (супервторичная) структура. Третичная структура. Четвертичная структура. Молекулярные шапероны. Физико-химические свойства белков. Методы разделения и очистки белков. Протеомика. Простые и сложные белки. Функции белков.
2. Структура углеводов. Определение и классификация углеводов. Моносахариды. Стереометрия моносахаридов. Циклические формы моносахаридов. Таутомерия. Конформация моносахаридов. Химические свойства и производные моносахаридов. Олигосахариды. Полисахариды. Гомополисахариды.
3. Структура липидов. Общая характеристика липидов. Жирные кислоты. Номенклатура жирных кислот. Структура жирных кислот. Глицеролипиды. Глицерофосфолипиды. Сфинголипиды. Гликосфинголипиды. Жирорастворимые витамины.
4. Нуклеиновые кислоты. Структура нуклеотидов. Строение нуклеиновых кислот. Дезоксирибонуклеиновые кислоты. Рибонуклеиновые кислоты.
5. Биологические катализаторы. Ферменты. Каталитическая активность ферментов. Классификация ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Свойства ферментов как белков. Структура ферментов. Активный центр. Кислотно-основной и ковалентный катализ. Кофакторы и коферменты. Коферменты - производные водорастворимых витаминов. Кофакторы - модифицированные остатки аминокислот. Факторы, влияющие на активность ферментов. Способы регуляции активности фермента. Ферменты в медицине.
5. Молекулярная организация биологических мембран. Определение и общая характеристика биологических мембран. Липидный бислой. Мембранные фосфолипиды. Асимметрия фосфолипидов в мембране. Мембранные белки. Функции мембран.
6. Транспорт веществ через мембрану Особенности функционирования мембранных транспортеров. Унипорт. Симпорт.

Антипорт. Трансмембранный перенос макромолекул, надмолекулярных комплексов и частиц

7. Принципы межклеточной сигнализации и трансмембранныя передача сигнала. Структура и классификация сигнальных молекул. Ядерный механизм действия липофильных гормонов. Механизмы преобразования сигнала через мембранные рецепторы. Внутриклеточные сигнальные пути, опосредуемые цАМФ. Внутриклеточные сигнальные пути, опосредуемые цГМФ. Сигнальные системы с участием других вторичных посредников. Протеинкиназы. Лигандзависимые ионные каналы.

8. Биологическое окисление. Понятие о метаболизме. Цикл трикарбоновых кислот. Понятие о метаболизме. Превращение пирувата в ацетил-КоА. Цикл трикарбоновых кислот. Амфибolicкие функции цикла трикарбоновых кислот. Регуляция цикла трикарбоновых кислот. Дыхательная цепь митохондрий. Строение дыхательной цепи. Механизм синтеза АТФ в дыхательной цепи.

9. Свободное окисление. Свободные радикалы. Активные формы кислорода. Перекисное окисление липидов. Защита от активных форм кислорода.

10. Обмен углеводов. Переваривание углеводов. Всасывание моносахаридов в кишечнике. Гидролиз углеводов в толстой кишке. Транспорт глюкозы в клетки. Обмен глюкозы в клетках. Общие пути превращения глюкозы в клетках. Гликолиз. Гликолитическая оксидоредукция. Аэробный распад глюкозы. Окисление цитоплазматического НАДН. Челночные механизмы. Энергетическая эффективность аэробного распада глюкозы. Глюконеогенез. Синтез гликогена. Распад гликогена. Регуляция синтеза и распада гликогена. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы.

11. Обмен липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Гидролиз липидов в тонком кишечнике. Всасывание липидов. Транспорт липидов в составе липопротеинов. Тканевый липолиз. Регуляция тканевого липолиза. Обмен глицерола. Обмен насыщенных жирных кислот. β -Окисление насыщенных жирных

кислот. Синтез и метаболизм кетоновых тел. Биосинтез насыщенных жирных кислот. Синтез триглицеридов. Синтез глицерофосфолипидов. Биосинтез холестерина.

12. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Всасывание аминокислот. Транспорт аминокислот в клетку. Метаболические превращения аминокислот. Дезаминирование аминокислот. Трансаминирование аминокислот. Непрямое дезаминирование аминокислот. Обезвреживание аммиака. Восстановительное аминирование. Синтез глутамина и аспарагина. Биосинтез мочевины. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины.

13. Обмен гемопротеинов. Структура гема. Биосинтез гемопротеинов. Катаболизм гемопротеинов. Билирубинемия. Обмен железа.

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

15. Основные принципы репликации и репарации ДНК у эукариот. Общие принципы репликации ДНК у эукариот. Характеристика ДНК полимераз эукариот. Инициация синтеза новых цепей ДНК. Элонгация. Фрагменты Оказаки. Репликация концов ДНК. Репарация ДНК. Репарация поврежденной ДНК.

16. Транскрипция генов эукариот. Общая характеристика транскрипции генов. Структура гена. Общая характеристика процесса транскрипции у эукариот. Инициация транскрипции. Терминация транскрипции. Регуляция транскрипции. Распаковывание ДНК. Транскрипционные факторы. Индукция и репрессия гена. ДНК-связывающие белки. Стабильность мРНК.

17. Биосинтез белка. Общая характеристика биосинтеза белка. Генетический код и его свойства. Транспортные РНК. Присоединение аминокислоты к тРНК. Характеристика процесса

трансляции. Инициация трансляции. Элонгация. Терминация трансляции. Синтез белка в митохондриях. Влияние антибиотиков и токсинов на синтез белка. Ферменты, участвующие в фолдинге белка. Посттрансляционная модификация белков.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Нельсон Д., Кокс М., Основы биохимии Ленинджера. В 3-х томах. Бином. Лаборатория знаний, М., 2012,
2. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А., Биохимия, МИА, М., 2008
3. Вавилова Т.П., Медведев А.Е., Биологическая химия. ГЭОТАР-Медиа, М. 2016
4. Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М. МАИК «Наука/Интерperiодика», 2002.
5. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., Биологическая химия, Медицина, 1998.

Дополнительная:

1. Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл. Биохимия человека. В 2-х томах. "Мир", М., 1993.
2. М. Диксон, Э. Уэбб. Ферменты. В 3-х томах. "Мир", М., 1982.
3. Э. Корниш-Боуден. Основы ферментативной кинетики. "Мир", М., 1979.
4. В. П. Скулачев. Биоэнергетика. Мембранные преобразователи энергии. "Высш. шк.", М., 1989.