

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт теоретической и экспериментальной биофизики
Российской академии наук (ИТЭБ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Белецкий И.П.

2016 г.



Принято Ученым Советом ИТЭБ РАН
Протокол № 11 от «15» декабря 2016 г.

ПРОГРАММА

вступительных экзаменов в аспирантуру

по специальности

БИОХИМИЯ

03.01.04

1. Предмет и задачи биологической химии. Значение биохимии и система естественных наук. Роль биохимии в развитии народного хозяйства нашей страны, ее связь с практикой – биотехнологией и медициной.
2. Белки, современные представления об их структуре. Уровни структурной организации. Первичная и третичная структура, методы изучения, природа сил, их определяющих, функциональное значение. Четвертичная структура, методы изучения, биологическая роль. Функции белков. Классификация, методы изучения белков. Аминокислоты, их свойства и классификация. Методы определения.
3. 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 регуляция метаболизма. Изоферменты. Номенклатура и принципы классификации ферментов. Локализация ферментов в клетке.
4. 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.
5. 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 двухспирального строения ДНК. Принцип комплементарности и его биологическая роль. Специфичность нуклеиновых кислот. Распад и синтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
6. 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. Генная инженерия. Молекулярная биология как новая ступень познания живой природы.
7. Углеводы и их биологическая роль. Классификация и номенклатура углеводов. Структура и свойства моно- и полисахаридов. Важнейшие представители углеводов. Гликопротеиды и их физиологическая роль.
8. Обмен углеводов. Распад и биосинтез полисахаридов. Взаимопревращение углеводов. Трансферазные реакции. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолитические ферменты. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Гликонеогенез. Окислительные превращения глюко-6-фосфата (пентозофосфатный путь) и их значение.
9. Липиды и их биологическая роль. Общие свойства. Распространение, классификация и номенклатура липидов. Строение и свойства нейтральных жиров

и фосфолипидов. Превращения липидов. Распад липидов в клетках. Процессы окисления жирных кислот. Биосинтез жирных кислот, нейтрального жира и фосфолипидов.

10. Витамины. Роль витаминов в питании животных и человека. Витамины как компоненты ферментов. Жирорастворимые витамины. Витамин А. Каротиноиды и их значение как провитаминов А. Витамины Д и их образование. Витамин Е. Водорастворимые витамины. Витамин В₁. Каталитические функции тиаминпирофосфата. Витамины В₂ и РР. Участие витаминов В₂ и РР в построении коферментов анаэробных и аэробных дегидрогеназ. Витамин В₆ и его каталитические функции. Пантотеновая кислота. Витамины В₁₂.
11. Биоэнергетика. Образование АТФ и других макроэргических соединений в клетках. Циклы трикарбоновых кислот. Терминальные процессы окисления. Цепь переноса электронов (дыхательная цепь). Энергетическое значение процесса ступенчатого транспорта электронов от субстратов окисления к кислороду. Окислительное фосфорилирование и работа дыхательной цепи. Представление о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Мембранный потенциал. Энергетика обмена веществ. Взаимосвязь между обменом белков, углеводов, жиров (общее представление о гормонах).
12. Функциональная биохимия клеточных структур ядра, митохондрий, хлоропластов, эндоплазматического ретикулула, рибосом, лизосом и др. Мембраны, их структура и функции.
13. Молекулярные механизмы движения. Механохимические процессы. Различные типы движений (мышечное, движение клеток, внутриклеточные движения, активный транспорт веществ и др.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ленинджер А., Основы Биохимии в 3-х томах. Ред. Д. Нельсона, М Кокса.- М.: БИНОМ, 2012-2014.
2. Николс Д., Биоэнергетика. Введение в хемиосмотическую теорию. М. 1985.
3. Мецлер Д., Биохимия (в 3-х томах), М.1980.
4. Основы биохимии в 3-х томах. /А.Уайт, Ф.Хендлер, Э.Смит и др./ М. 1981.
5. Скулачев В.П., Энергетика биологических мембран. Наука, 1989.
6. Страйер Л., Биохимия в 3-х томах. М 1984.
7. Спирин А.С., Молекулярная биология. Структура рибосомы и биосинтез белка. М. 1986.
8. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., Биологическая химия, М.1998.
9. Вилльям Э., Дафна Э., Биохимия и молекулярная биология. М.1999.
10. Филлипович Ю.Б., Основы биохимии. Спб. 1999.
11. Кнорре Д.Г., Биологическая химия. Высш. школа., 2002.
12. Кучеренко Н.Е. и др., Биохимия, Киев, В.школа. 2001..
13. Комов В.П., Шведова В.Н., Биохимия, М. 2004.
14. Биохимия, учебник для ВУЗов (под ред. Е.С. Северина), 2004.
15. Марри Р, Греннер Д, Мейес П, Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах - М.: Мир; БИНОМ, 2009.
16. Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, Дж. Уотсон. Молекулярная Биология Клетки: в 3-х томах. М.: Мир, 1994.
17. В. Степанов. Молекулярная биология. Структура и функции белков МГУ, Наука, 2005.

В подготовке программы участвовали: д.м.н., проф. Маевский Е.И., д.б.н., проф. Миронова Г.Д., д.б.н., проф. Кондрашова М.Н., д.б.н. Косенко Е.А., к.б.н. Сирота Т.В.