


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

(ИХБФМ СО РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИХБФМ СО РАН
чл.-корр. РАН д.х.н. профессор
Д.В. Пышный



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
В АСПИРАНТУРУ ИХБФМ СО РАН**

Научная специальность: 1.5.4. «Биохимия»

Новосибирск, 2022

1. Предмет биологической химии, её место в системе естественных наук.
2. Аминокислоты, пептиды, белки: свойства, классификация и биологическая функция. Важнейшие группы простых и сложных белков. Двигательные белки. Защитные белки, белки иммунной системы, антигены тканевой совместимости, лимфокины и цитокины. Уровни структурной организации белков. Понятие о первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуре белка, методы изучения, примеры белков, биологическая роль.
3. Ферменты как биокатализаторы. Номенклатура и принципы классификации ферментов. Локализация ферментов в клетке. Мультиферментные комплексы. Активные центры и общие принципы ферментативного катализа. Коферменты, витамины, металлы и другие кофакторы в функционировании ферментов. Основные представления о кинетике ферментативных реакций. Ингибиторы. Изоферменты. Принципы регуляции ферментативных процессов 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. Основные биологически активные метаболиты аминокислот.
5. Нуклеиновые кислоты: пуриновые и пиримидиновые основания, углеводные компоненты. Мононуклеотиды. Нуклеозидмоно-, нуклеозидди- и нуклеозидтрифосфаты и их физиологическая роль. Функции АТФ в организме. ДНК и РНК, их локализация в клетке и биологическая роль. Биологическое значение двухспирального строения ДНК. Синтез и репликация ДНК. Принцип комплементарности и его биологическая роль. Специфичность взаимодействия нуклеиновых кислот. Синтез и распад 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. Процесс трансляции на рибосомах. Посттрансляционные процессы формирования третичной структуры и функционально-активных белков, сборка четвертичной структуры белка и надмолекулярных структур клетки.
7. Углеводы и их биологическая роль. Классификация и номенклатура углеводов. Структура и свойства моно- и полисахаридов. Конформационные формы углеводов. Важнейшие представители углеводов. Гликопротеины, пептидогликаны и протеогликаны, их физиологическая роль.
8. 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. Гликонеогенез. Окислительные превращения глюкозо-6-фосфата (пентозофосфатный путь) и их значение.

9. Липиды и их биологическая роль. Общие свойства, распространение, классификация, номенклатура и строение липидов. Основные типы липидов (жиры, фосфолипиды, гликолипиды, оксипирины, стерины). Основные метаболические превращения липидов и пути их биосинтеза. Понятие о биоэффторных липидах.

10. Витамины. Роль витаминов в питании животных и человека. Витамины как компоненты ферментов. Жирорастворимые витамины. Витамин А. Витамины Д. Витамин Е. Водорастворимые витамины. Витамины группы В: В1, В2, В6, В12. Витамин РР. Антицинготный витамин С. Функции витаминов.

11. Биоэнергетика. Образование АТФ и других макроэргических соединений в клетках. Окислительное декарбосилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Энергетический эффект цикла трикарбонных кислот и гликолиза. Терминальные процессы окисления. Никотинамидные коферменты – источник восстановительных эквивалентов в клетке. Цепь переноса электронов (дыхательная цепь). Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Представление о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Мембранный потенциал. Энергетика обмена веществ. Фотосинтез.

12. Функциональная биохимия клеточных структур ядра, митохондрий, хлоропластов, эндоплазматического ретикулума, рибосом, лизосом и др. Биологические мембраны, их строение и функции.

13. Принципы регуляции биохимических процессов. Регуляция транскрипции и трансляции. Регуляция активности ферментов. Принцип обратной связи. Нейромедиаторы. Гормональная регуляция. Белковые и стероидные гормоны, механизмы действия. Роль циклических нуклеозидмонофосфатов. Роль компарментализации в организации обменных процессов.

14. Передача сигналов в биологических системах. Рецепторы: основные типы, способы передачи сигнала, биохимические сопряжения, вторичные мессенджеры. Ионные каналы: типы, способы их регуляции. Передача нервного импульса.

Общая литература:

1. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. «Биохимия человека», 1993.
2. Овчинников Ю. А. «Биоорганическая химия», 1987.
3. Кучеренко Н.Е. и др. «Биохимия», Киев, 1988.
4. Николаев А.Я «Биологическая химия», М., 1989.
5. Березин И.В., Савин Ю.В. «Основы биохимии», М., 1990
6. Страйер Л. Биохимия. Т.1-3 М.: Мир, 1985.
7. Stryer L. Biochemistry. 4-th ed. New York. 2000.
8. Мецлер Д. Биохимия. Т. 1-3 М.: Мир, 1980.
9. Албертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. Т.1-3. М.: Мир, 1994.
10. Ленинджер А. Молекулярные основы структуры и функции клетки. Мир, 1974, 1976.
11. Ленинджер А. Основы биохимии. Т.1-3 М.: Мир, 1985.
12. Биохимия: учебник для мед.вузов. Под ред. **Е. С. Северина**. М.:ГЭОТАР-МЕД. 2005
13. Р. Марри и др. Биохимия человека. Т.1, 2 М.: Мир, 1993.
14. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 2012.