

# ПРОГРАММА-МИНИМУМ

## ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

**Направление подготовки:**  
04.06.01 ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Направленность (профиль):**  
02.00.10 Биоорганическая химия

### 1. Введение

Биоорганическая химия, предмет и методы исследования. Значение структурной организации и процессов обмена веществ в живой клетке. Биоэнергетика, регуляция обмена веществ и роль генетической информации. Основные классы биополимеров.

### 2. Белки

Понятие о структуре и пространственной организации. Строение, номенклатура, классификация и свойства аминокислот. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Методы установления первичной структуры белков. Использование химических, ферментативных и инструментальных методов при установлении последовательности аминокислот в белках. Секвенаторы и принципы их работы. Методы количественного и качественного определения белков. Критерии гомогенности белков.

Пространственная структура белков,  $\alpha$ - и  $\beta$ -структуры, роль водородных, ионных и дисульфидных связей, а также гидрофобных взаимодействий. Денатурация белков.

Классификация и номенклатура ферментов. Механизм действия ферментов, специфичность действия. Кинетика ферментативных реакций. Субстраты и ингибиторы, типы ингибирования. Понятие об антителах, структурных, транспортных, рецепторных, регуляторных белках. Синтез пептидов. Методы защиты и активации. Рацемизация. Проблема растворимости. Синтез на полимерной основе. Автоматизация процессов синтеза пептидов.

### **3. Нуклеиновые кислоты**

Типы нуклеиновых кислот (НК) клетки. ДНК и РНК. Основные структурные компоненты, типы связей НК. Способы укладки цепей в пространстве. Понятие о двойной спирали ДНК. Принцип комплементарности оснований. Роль водородных связей и гидрофобных взаимодействий.

Методы определения первичной структуры НК. Ферменты, расщепляющие НК: рестриктазы. Методы Максама-Гильберта и Сенгера. Химический синтез пуриновых и пиримидиновых оснований, нуклеозидов и нуклеотидов. Твердофазный синтез, химико-ферментативный синтез олиго- и полинуклеотидов. Репликация ДНК, транскрипция, трансляция, обратная транскрипция. Амплификация ДНК. Биосинтез, белка, аминокислотный код. Внерибосомные стадии формирования белковых структур. Понятие о клонировании. Библиотеки к-ДНК.

### **4. Углеводы**

Строение и стереохимия моносахаридов. Олигосахариды. Номенклатура и стереохимия. Установление строения сахаров. Химические и биохимические методы.

Синтез моно- и олигосахаридов. 1,2-*Цис*- и 1,2-*транс*-гликозиды.

Полисахариды. Гликоконъюгаты. Гликопротеины и мукополисахариды. Понятие о группоспецифических веществах крови.

### **5. Липиды**

Структурные компоненты липидов. Стереохимия и номенклатура. Нейтральные липиды с простой и сложной эфирной связью. Фосфолипиды, строение и пути синтеза. Гликолипиды. Сфингозин-содержащие липиды. Сфингомиелины, цереброзиды, ганглиозиды. Липопротеиды.

Биологические мембраны. Формы агрегации липидов. Понятие о жидко-кристаллическом состоянии. Латеральная диффузия и флип-флоп. Фосфолипазы и их применение. Флюоресцентные и изотопные метки.

### **6. Порфириносодержащие белки**

Номенклатура и классификация. Строение порфиринов. Изомерия. Природные порфирины. Свойства и превращения порфиринов. Методология синтеза порфиринов.

Гемопротеиды. Гемоглобин, миоглобин. Строение и функционирование. Аллостерические регуляторы обратимой оксигенации гемоглобина. Цитохромы и цитохромоксидаза. Строение, функции. Хлорофиллсодержащие белки и фотосинтез. Строение хлорофиллов, свойства.

### **7. Низкомолекулярные биорегуляторы и их синтетические заменители**

Кофакторы ферментов и витамины. Кофакторы оксидоредуктаз. НАД, НАДФ, ФАД, тиаминпирофосфат, липоевая кислота. АТФ, биотин, витамин С, фолиевая кислота, пантотенат кальция CN-кобаламин.

Гормоны. Стероидные гормоны. Половые гормоны, кортикостероиды. Белковые и пептидные гормоны. Гормоны – аминокислоты и аминоспирты. Простагландины и другие эйкозаноиды.

Биогенные амины. Ацетилхолин, ГАМК, серотонин, мелатонин, триптамин, гистамин. Синтетические аналоги биогенных аминов. Понятие об алкалоидах.

### **8. Антибиотики**

Бактерицидные и бактериостатические антибиотики. Левомецетин, пенициллины, цефалоспорины, пемемы и цефемы. Тетрациклины, антибиотики-аминогликозиды, противоопухолевые антибиотики. Синтетические бактерицидные препараты. Сульфаниламидные и противотуберкулезные вещества.

### **9. Основные процессы обмена веществ**

Общие принципы обмена белков, углеводов и липидов. Гликолиз. Цикл Кребса.  $\beta$ -Окисление жирных кислот. Окислительное фосфорилирование и цепь переноса электронов. Процессы дыхания, роль гемоглобина. Зрительный цикл и витамин А.

### **Основная литература**

1. Нельсон Д., Кохс М. Основы биохимии Ленинджера. В 3 томах. Бином, 2014 г
2. Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология. Изд-во НИИБМХ РАМН, М., 2000 г.
3. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. М: Просвещение, 1987.
4. Ленинджер А. Основы биохимии. М: Мир, т.т. 1-3, 1985.

5. Химия биологически активных природных соединений. Под ред. Преображенского Н.А. и Евстигнеевой Р.П. М.: Химия, т. 1, 1970; т.2, 1976.

#### Дополнительная литература

1. ЕшкайтХ.-Д., Якубке Х. Аминокислоты, пептиды, белки. М: Мир, 1985.
2. Степанов В.М. Структура и функции белков. М: Высшая школа, 1996.
3. Шабарова З.А., Богданов А.А., Золотухин А.С. Химические основы генетической инженерии М.; Изд. МГУ, 1994.
4. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. Под ред. А.Спирина. М.; Высшая школа, 1990.
5. Евстигнеева Р.П., Звонкова Е.Н., Серебренникова Г.А., Швец В.И. Химия липидов. М.; Химия, 1984.
6. Введение в биомембранологию. Под ред. Болдырева А.А. М; Изд-во МГУ, 1990.
7. Кочетков Н.К., Бочков А.Ф., Дмитриев Б.А. и др. Химия углеводов. М.; Химия, 1967.
8. Машковский М.Д. Лекарственные средства. В 2-х ч. М.; Медицина, 2005.
9. Гаузе, Г.Ф.; Дудник, Ю.В. Противоопухолевые антибиотики Медицина, 1987, 176 стр.
10. Молекулярные основы действия антибиотиков. М.; Мир, 1975.
11. Мусил Я., Новакова О., Кунц К. Современная биохимия в схемах. - М.; Мир, 1984.
12. Сенгер М., Берг П. Гены и геномы. М.; Мир, 1998.
13. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия, М.: Дрофа, 2004.
14. Рем Г. Наглядная биохимия «Мир», М., 2001 г.
15. Сингер, П. Берг. Гены и геномы в 2-х т. «Мир». М., 1998 г.
16. Маслов М.А. , Морозова Н.Г. Основы химии углеводов. Часть 1. Строение, стереохимия, М. защитные группы. М., ИПЦ МИТХТ им. М.В.Ломоносова, 2005, 36 стр.
17. Маслов М.А. , Морозова Н.Г. Основы химии углеводов. Часть 2. Методы создания О-гликозидной связи. М., ИПЦ МИТХТ им. М.В.Ломоносова, 2005, 36 стр.
18. Маслов М.А. Гликопротеины. Учебное пособие. М., ИПЦ МИТХТ, 2011, 28 стр.
19. Маслов М.А., Серебренникова Г.А. Основы химии нуклеиновых кислот. Нуклеозиды, Учебное пособие. М., ИПЦ МИТХТ, 2011, 32 стр.