

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Уральский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Утверждаю**  
Проректор по научно-исследовательской  
и клинической работе  
д.м.н., профессор Уфимцева М.Д.



**Программа вступительного экзамена в аспирантуру**

Направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки  
Направленность (профиль) подготовки: Биохимия  
Формы обучения: очная, заочная

**г. Екатеринбург  
2021**

### **Побилетная программа по Биохимии**

1. Роль белков в животном организме. Аминокислоты – структурные компоненты белковых молекул, их химические свойства, классификация.
2. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса белков, амфотерность, растворимость. Денатурация белков.
3. Структурная организация белковых молекул. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура. Связи, участвующие в стабилизации структур.
4. Структурная организация белковой молекулы. Зависимость биологических свойств белков от вторичной, третичной и четвертичной структуры.
5. Простые и сложные белки, их классификация. Характер связей простетических групп с белком. Представители каждого класса. Биологические функции белков.
6. Углеводсодержащие белки: гликопротеины, протеогликаны. Их углеводные компоненты. Характер связей углеводов с белком. Функции углеводсодержащих белков.
7. Липопротеины, их липидные компоненты. Основные представители липидов. Характер связей липидов с белком. Функции липопротеинов. Липопротеины крови.
8. Нуклеопротеины. Характер связей нуклеиновых кислот с белком. Первичная и вторичная структуры ДНК и РНК.
9. Ферменты. Структура и функция активного центра. Кофакторы ферментов, их участие в работе ферментов.
10. Ферменты. Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов.
11. Ферменты. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентрации фермента и субстрата.
12. Ферменты. Активаторы ферментов, механизм действия. Ингибиторы ферментативных реакций: конкурентные, неконкурентные, необратимые. Лекарственные препараты-ингибиторы ферментов.
13. Регуляторные ферменты. Аллостерический центр. Различия ферментативного состава органов и тканей. Органоспецифические ферменты, изоферменты (на примерах (ЛДГ)).
14. Витамины. Классификация витаминов (по растворимости функциональная). Участие витаминов в обменных процессах.
15. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы, их причины и особенности проявления.
16. Витамин В1, участие в обменных процессах. Гиповитаминоз и авитаминоз В1. Пищевые источники.
17. Витамин В6, участие в обменных процессах. Гиповитаминоз и авитаминоз В6. Пищевые источники.
18. Витамин А, участие в обменных процессах. Гиповитаминоз и авитаминоз А. Пищевые источники.
19. Витамин Д, участие в обменных процессах. Активные формы витамина Д. Гиповитаминоз и авитаминоз Д. Пищевые источники.
20. Витамин РР, участие в обменных процессах. Гиповитаминоз и авитаминоз РР. Пищевые источники.
21. Витамин В2, участие в обменных процессах. Гиповитаминоз и авитаминоз В2. Пищевые источники.
22. Витамин С, участие в обменных процессах. Гиповитаминоз и авитаминоз С. Пищевые источники.
23. Витамин Е и К, участие их в обменных процессах. Гиповитаминозы и авитаминозы этих витаминов. Пищевые источники.
24. Гормоны – регуляторы обменных процессов в организме. Классификация их по химической структуре.
25. Механизм действия гормонов. Гормоны проникающего и непроникающего действия. Циклические посредники, их роль в регуляции гормонального эффекта.

26. Гормоны поджелудочной железы. Химическая природа, механизм действия этих гормонов на молекулярном уровне. Их роль в регуляции обмена углеводов.
27. Мембраны, их значение для клеток и клеточных включений. Структура липидного биослоя как основа клеточных мембран.
28. Химический состав мембран. Гликолипиды и белки мембран. Липидный и фосфолипидный спектр мембран.
29. Функции мембран: барьерная, защитная, регуляторная, энергетическая, транспортная. Виды транспорта: пассивный, активный, пиноцитоз.
30. Перекисное окисление липидов (ПОЛ) мембран, значение его для клеток. Изменение ПОЛ при патологии, пути защиты мембран от ПОЛ.
31. Понятие об обмене веществ и метаболических путях. Стадии катаболизма, взаимосвязь их с анаболическими процессами.
32. Митохондриальное окисление. Структура и функция переноса электронов, окислительно-восстановительный потенциал структурных компонентов цепи.
33. Окислительное фосфорилирование, его сопряжение с дыхательной цепью. Коэффициенты P/O. Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования.
34. Микросомальное окисление. Структурные компоненты и функция монооксигеназ и диоксигеназ. Значение монооксигеназного окисления для организма.
35. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты, строение пируват-дегидрогеназного комплекса. Нарушение его функции при авитаминозах.
36. Цикл лимонной кислоты: последовательность реакций и характеристика ферментов. Связь между циклом трикарбоновых кислот и цепью переноса электронов и протонов.
37. Аэробное окисление глюкозы. Этапы этого процесса и его энергетика. Значение аэробного распада глюкозы для организма.
38. Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов в ротовой полости и желудочно-кишечном тракте. Всасывание моносахаров.
39. Анаэробный распад глюкозы. Этапы этого процесса. Энергетическая ценность анаэробного распада глюкозы.
40. Пентозный путь превращения глюкозы. Этапы и стадии этого процесса. Значение пентозофосфатного пути превращения глюкозы для организма.
41. Биосинтез глюкозы из неуглеводных продуктов (глюконеогенез). Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори).
42. Пищевые жиры, их гидролиз в желудочно-кишечном тракте. Всасывание продуктов переваривания. Роль желчных кислот в переваривании и всасывании липидов.
43. Мобилизация жиров в жировой ткани, ферменты этого процесса. Гормональная регуляция: роль инсулина и адреналина. Значение внутриклеточного липолиза.
44. Синтез жирных кислот, этапы этого процесса. Взаимосвязь синтеза жирных кислот с обменом углеводов и аминокислот.
45. Обмен глицерофосфолипидов. Переваривание фосфолипидов в желудочно-кишечном тракте. Внутриклеточный гидролиз фосфолипидов.
46. Холестерин, его химическое строение, роль в организме, экзогенный и эндогенный холестерин. Пути его выведения.
47. Биохимические основы развития атеросклероза. Основные факторы риска нарушения обмена липопротеинов.
48. Истоки и пути использования аминокислот в тканях (общая схема). Азотистый баланс. Полноценные и неполноценные белки.
49. Переваривание белков в полости желудка. Ферменты, расщепляющие белки. Соляная кислота, её роль в переваривании белков.
50. Состав желудочного сока, методы его исследования, диагностическое значение.
51. Протеолитические ферменты поджелудочной железы. Ферменты кишечного сока. Пристеночное и полостное пищеварение.
52. Прямое и не прямое дезаминирование аминокислот, Окислительное дезаминирование

- глутаминовой кислоты. Пути обезвреживания аммиака.
53. Трансаминирование: специфичность аминотрансфераз и механизм их действия. Диагностическое значение определения активности трансаминаз в сыворотке крови.
  54. Мочевина, как конечный продукт азотистого обмена. Биосинтез мочевины. Гипераммонемия, как результат нарушения синтеза мочевины.
  55. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: гистамин, серотонин, Гамма-аминомасляная кислота, катехоламины. Их образование и функция в организме.
  56. Судьба безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.
  57. Распад гема. Билирубин, как продукт распада гема, его метаболизм. Желтухи и их биологическая диагностика.
  58. Белки крови. Определение функции белков, их функциональная роль. Физиологические и патологические белки крови.
  59. Белки крови, их количественное изменение при патологии. Понятие о гиперпротеинемии, гипопроотеинемии и диспротеинемии.
  60. Ферменты крови: индикаторные и экскреторные. Диагностическое значение исследования их активности.
  61. Содержание глюкозы в крови в норме. Гипергликемия и гипогликемия. Нарушение обмена углеводов при сахарном диабете. Биохимическая диагностика сахарного диабета.
  62. Свойства и распространение гликогена, как резервного полисахарида. Регуляция обмена гликогена. Гликогенозы и агликогенозы.

#### **Перечень литературы**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник для студентов мед.вузов. М.: Медицина, 2014, 704 с.
2. Биохимия / под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. 759 с.
3. Лабораторное обеспечение практических занятий по биохимии: учебно-методическое пособие / под ред. Ф.Н. Гильмияровой. 5-е изд., испр. и доп. Самара: Офорт, 2020. 355 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Губарева А.Е. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты: учеб. пособие / под ред. А. Е. Губаревой. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 528 с.
2. Клиническая биохимия: учебное пособие / под ред. В.А. Ткачука. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 264 с.
3. Эндокринная регуляция. Биохимические и физиологические аспекты: учебное пособие / под ред. В.А. Ткачука. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 368 с.
4. Биохимические исследования в клинической практике: руководство для врачей: учебное пособие / под ред. А.А. Кишкун. М.: МИА, 2014. 527 с.
5. Наглядная биохимия: пер. с англ.: учебное пособие / под ред. Кольман. М.: Лаборатория знаний, 2018. 509 с.

#### **Ресурсы информационно-телекоммуникативной сети «Интернет»**

1. ЦНМБ Первого МГМУ им. И.М. Сеченова ([www.scsml.rssi.ru](http://www.scsml.rssi.ru));
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU;
3. Российская национальная библиотека ([www.nlr.ru](http://www.nlr.ru));
4. ФГБУ «РГБ»([www.rsl.ru](http://www.rsl.ru));
5. Портал Consillium Medicum([www.con-med.ru](http://www.con-med.ru));
6. Электронно-поисковая система PubMed ([www.pubmed.gov](http://www.pubmed.gov));
7. Медицинский видеопортал ([www.med-edu.ru](http://www.med-edu.ru));
8. База данных белков – SWISSGoogle

**ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ**  
**ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
**ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-**  
**ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**  
**06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**  
**В ФГБОУ ВО УГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ**  
(собеседование)

Назначение демонстрационного варианта экзаменационного билета по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ Направленность (профиль) подготовки: Биохимия, заключается в том, чтобы дать возможность поступающим в Уральский государственный медицинский университет, составить представление о структуре экзаменационного билета, количестве заданий, их форме, уровне сложности. Эти сведения позволят поступающим выработать стратегию подготовки к вступительным испытаниям в ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России.

**Демонстрационный вариант экзаменационного билета**  
**по направлению подготовки**

научно-педагогических кадров в аспирантуре 06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ  
Направленность (профиль) подготовки: Биохимия

**Билет №1**

1. Зависимость скорости реакции от концентрации фермента. Единицы активности и единицы количества фермента. Ферменты – маркеры отдельных тканей.
2. Этапы катаболизма белков. Протеолиз. Ферменты протеолиза, их строение, субстратная специфичность. Классификации протеиназ.

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УСТНОГО ОТВЕТА  
НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В  
АСПИРАНТУРЕ 06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Критерии оценки вступительного испытания в аспирантуру по направлению подготовки  
06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ  
Направленность (профиль) подготовки: Биохимия  
В ФГБОУ ВО УГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ  
(собеседование)

Билеты для устной формы вступительного испытания поступающих на обучение по направлению подготовки 06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ, направленность (профиль) подготовки: Биохимия содержат по 2 вопроса

- первый вопрос теоретического характера из общей части
- второй вопрос из специальной части

Вступительные испытания проводятся в устной форме в форме собеседования по вопросам билета

Первичный балл за ответ на каждый вопрос оценивается в интервале от 2 до 5 баллов. Общая оценка выставляется как среднее арифметическое по двум вопросам в традиционной пятибалльной системе. Если хотя бы по одному из вопросов экзаменуемый получает оценку 2 балла («неудовлетворительно»), то за собеседование выставляется итоговая отметка 2 («неудовлетворительно»).

5 баллов - оценка «отлично». Ответ на вопрос полный, логически выстроенный, аргументированный.

Отсутствуют недочеты в изложении материала. Поступающий глубоко и полно владеет содержанием материала и понятийным аппаратом, умеет устанавливать межпредметные связи, логично, четко и ясно дает исчерпывающие ответы на вопросы, умеет обосновывать свои суждения, ответ носит самостоятельный характер.

4 балла - оценка «хорошо». Ответ на вопрос полный, логически выстроенный, аргументированный, но присутствуют малозначимые замечания к изложению материала.

Ответ поступающего отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой, логическая последовательность изложения материала не всегда соблюдается, в содержании имеют место отдельные неточности, несущественные ошибки, однако допущенные ошибки исправляются самим поступающим после дополнительных вопросов экзаменаторов.

3 балла - оценка «удовлетворительно». Ответ на вопрос неполный, нарушена логика изложения материала, присутствуют значимые замечания.

Поступающий обнаруживает знание и понимание содержания материала, дает в основном правильные, но недостаточно полные ответы на вопросы при слабом логическом оформлении высказываний, в содержании допускает неточности и существенные ошибки, не обосновывает свои суждения, в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

2 балла - оценка «неудовлетворительно». Выставляется в тех случаях, когда поступающий имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, излагает материал беспорядочно и неуверенно, в содержании допускает существенные ошибки, искажающие смысл, которые не исправляются поступающим после дополнительных вопросов экзаменаторов.