

### **Программа вступительного экзамена**

при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

по дисциплине:

## **БИОХИМИЯ**

### **1. Пояснительная записка**

Программа вступительного экзамена при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по биохимии разработана в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования уровней *специалист, магистр*.

Цель испытаний – определить способность поступающих использовать теоретические основы разделов биохимии при решении профессиональных задач.

Вступительный экзамен по специальной дисциплине проводится в устной форме по вопросам программы. Поступающим предлагаются два основных вопроса из программы, на подготовку ответов отводится один час, тезисы ответа записываются поступающими на бланках ответа. Помимо основных вопросов члены комиссии могут задать поступающим дополнительные вопросы, не требующие длительной подготовки.

### **2. Программа вступительных испытаний**

Предмет и задачи биологической химии. Биохимия в среде биологических дисциплин. Связь биохимии с сопредельными дисциплинами – биофизикой, биорганической химией, цитологией, микробиологией, генетикой, физиологией.

Основные физико-химические методы, применяемые в биохимии: спектрофотометрия, флуориметрия, ЭПР- и ЯМР-спектроскопия, хроматография, калориметрия, электрофорез, вискозиметрия, рентгеноструктурный анализ.

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.

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.

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.

Природные углеводы и их производные. Классификация углеводов. Стереохимия углеводов. Наиболее широко распространенные в природе гексозы и пентозы и их свойства. Конформация моносахаридов. Взаимопревращения моносахаридов. Гликозиды, amino-, фосфо- и сульфосахариды. Дезоксисахара. Методы разделения и идентификация углеводов.

Липофильные соединения и классификация липидов. Жирные кислоты. Изомерия и структура ненасыщенных жирных кислот. Полиненасыщенные жирные кислоты. Нейтральные жиры и их свойства. Фосфолипиды. Гликолипиды и сульфоллипиды. Стерины, холестерин, желчные кислоты. Диольные липиды. Полярность молекулы фосфатидов. Участие фосфатидов и других липидов в построении биологических мембран. Воска и стероиды. Изопреноиды. Терпеноиды и каротиноиды. Основные метаболические превращения липидов.  $\beta$ -окисление жирных кислот.

Ферментативный катализ, белки-ферменты. История развития энзимологии. Понятие о ферментах как о белковых веществах, обладающих каталитическими функциями. Методы выделения и очистки ферментов. Основные положения теории ферментативного катализа. Энергия активации ферментативных реакций. Образование промежуточного комплекса «фермент-субстрат», доказательства его существования. Понятие об активном центре фермента и методы его изучения. Теория индуцированного активного центра. Кинетика ферментативного катализа. Обратимость действия ферментов. Стационарное приближение при рассмотрении ферментативных реакций. Начальная скорость ферментативной реакции и методы ее определения. Уравнение Михаэлиса-Бриггса-Холлеяна. Константа Михаэлиса и методы ее нахождения. Единицы активности ферментов. Стандартные единицы, удельная и молекулярная активность. Активность и числа оборотов фермента.

Биоэнергетика. Образование АТФ и других макроэргических соединений в клетках. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Энергетический эффект цикла трикарбоновых

кислот и гликолиза. 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.

Активные формы кислорода, их образование и обезвреживание.

Единство процессов обмена веществ. Связь процессов катаболизма и анаболизма, энергетических и коэстроуктивных процессов. Энергетика обмена веществ. Взаимосвязь между обменами белков, углеводов. Жиров и липидов. Способы регулирования метаболизма.

### 3. Критерии оценки знаний

<b>Отлично</b>	Демонстрирует глубокие, специализированные знания по материалам дисциплины
<b>Хорошо</b>	Знает материал дисциплины, но допускает некоторые ошибки
<b>Удовлетворительно</b>	Демонстрирует фрагментарное, не систематическое знание материала дисциплины
<b>Неудовлетворительно</b>	Не имеет знаний по материалам дисциплины

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания

- при поступлении в рамках контрольных цифр – *хорошо*
- при поступлении по договорам об оказании платных образовательных услуг – *удовлетворительно*

### 4. Рекомендуемая литература

1. Албертс В., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Роберте К., Уотсон Дж.. Молекулярная биология клетки. Т. 1-3. М., Мир, 1994.
2. Белки и пептиды. Т.1. Ред. В.Т.Иванов, В.М.Липкин. М., Наука, 1995.
3. Белки иммунной системы. М., ИБХ РАН, 1997.
4. Биологические мембраны. Ред. Дж.Финдлей, У.Эванс. М., Мир, 1990.
5. Геннис Р. Биомембраны. Молекулярная биология и функции. М., Мир, 1997.
6. Зенгер В. Принципы структурной организации нуклеиновых кислот. М., Мир, 1987.
7. Кнорре Д.Г., Годовикова Т.С., Мызина С.Д., Фёдорова О.С. Биоорганическая химия. Новосибирск, РИЦ НГУ, 2011.
8. Кольман Я., Рем К.Г. Наглядная биохимия. М., Бином, 2011.
9. Ленингер А. Основы биохимии. Т. 1-3. М., Мир, 1985.
10. Льюин Б. Гены. М., Бином, 2011.
11. Марри Р., Греннер Д., ейес П., Родуэлл В. Биохимия человека. Т. 1-2. М., Мир, 1993.

12. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. Т.1-3. М., Бином, 2011.
13. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. М., Просвещение, 1987.
14. Практикум по общей биохимии, СПб, Изд-во СПбГУ, 2010.
15. Рогожин В.В. Биохимия растений. СПб, ГИОРД, 2011.
16. Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Иммунология. М., Мир, 2000.
17. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. М., ГЭОТАР-Медиа, 2011.
18. Скоупс Р. Методы очистки белков. М., Мир, 1985.
19. Спириин А.С. Молекулярная биология. Структура рибосомы и биосинтез белка. М., Высшая школа, 1986.
20. Степанов А.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков. М., Высшая школа, 1996.
21. Страйер Л. Биохимия. Т. 1-3. М., Мир, 1985.
22. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. М., Дрофа, 2010 г.
23. Уотсон Дж., Туз Дж., Курц Д. Рекомбинантные ДНК. М., Мир, 1986.
24. Хайтов Р.М., Игнатьева Г.А., Сидорович И.Г.. Иммунология. М., Медицина, 2000.
25. Шугалей И.В., Гарабаджиу А.В., Целинский И.В. Химия белка. Санкт-Петербург, Проспект Науки, 2011.
26. Якубке Х.-Д., Ешкайт Х. Аминокислоты. Пептиды. Белки. М., Мир, 1985.