

Программа вступительного экзамена в аспирантуру

Направление подготовки: **06.06.01 – Биологические науки**

Направленность (профиль) подготовки: **биохимия**

Казань 2015 г.

Вопросы программы вступительного экзамена в аспирантуру по направленности (профилю) подготовки

по специальной дисциплине, соответствующей направленности (профилю) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре **06.06.01 – Биологические науки**

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

Основные физико-химические методы, применяемые в биохимии: спектрофотометрия, флуориметрия, ЭПР- и ЯМР-спектроскопия, хроматография, калориметрия, электрофорез, вискозиметрия, рентгено-структурный 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, амино-, 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 сульфолипиды. Стерины, холестерин, желчные кислоты. Диольные липиды. Полярность молекулы фосфатидов. Участие фосфатидов и других липидов в построении биологических мембран. Воска и стероиды. Изопrenoиды. Терпеноиды и каротиноиды. Основные метаболические превращения липидов. β -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-Холлея. 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.

Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы вступительного экзамена в аспирантуру по направленности (профилю) подготовки

по специальной дисциплине, соответствующей направленности (профилю) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре **06.06.01 – Биологические науки**

Основная литература

1. Д.Нельсон, М.Кокс. Основы биохимии Ленинджера. Т.1-3. М., Бином, 2011.
2. А.Ленинжер. Основы биохимии. Т. 1-3. М., Мир, 1985.
3. Е.С.Северин, Т.Л.Алейникова, Е.В.Осипов. Биохимия. М., ГЭОТАР-Медиа, 2011.
4. В.В.Рогожин. Биохимия растений. СПб, ГИОРД, 2011.
5. Практикум по общей биохимии, СПб, Изд-во СПбГУ, 2010.
6. Я. Кольман, К.Г.Рем. Наглядная биохимия. М., Бином, 2011.
7. Р.Марри, Д.Греннер, П.Мейес, В.Родуэлл. Биохимия человека. Т. 1-2. М., Мир, 1993.
8. Л.Страйер. Биохимия. Т. 1-3. М., Мир, 1985.
9. Ю.А.Овчинников. Биоорганическая химия. М., Просвещение, 1987.

Дополнительная литература

1. Д.Г.Кнорре, Т.С.Годовикова, С.Д.Мызина, О.С.Фёдорова. Биоорганическая химия. Новосибирск, РИЦ НГУ, 2011.
2. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. М., Дрофа, 2010 г.
3. В.Албертс, Д.Брей, Дж.Льюис, М.Рэфф, К.Роберте, Дж.Уотсон. Молекулярная биология клетки. Т. 1-3. М., Мир, 1994.
4. И.В.Шугалей, А.В.Гарабаджиу, И.В.Целинский. Химия белка. Санкт-Петербург, Проспект Науки, 2011.
5. А.М.Степанов. Молекулярная биология. Структура и функции белков. М., Высшая школа, 1996.
6. Р.Скоупс. Методы очистки белков. М., Мир, 1985.
7. Белки и пептиды. Т.1. Ред. В.Т.Иванов, В.М.Липкин. М., Наука, 1995.
8. Х.-Д.Якубке, Х.Ешкайт. Аминокислоты. Пептиды. Белки. М., Мир, 1985.
9. Б.Льюин. Гены. М., Бином, 2011.
10. В.Зенгер. Принципы структурной организации нуклеиновых кислот. М., Мир, 1987.
11. А.С.Спирин. Молекулярная биология. Структура рибосомы и биосинтез белка. М., Высшая школа, 1986.
12. Дж.Уотсон, Дж.Туз, Д.Курц. Рекомбинантные ДНК. М., Мир, 1986.
13. Р.Геннис. Биомембраны. Молекулярная биология и функции. М., Мир, 1997.

14. Биологические мембраны. Ред. Дж.Финдлей, У.Эванс. М., Мир, 1990.
15. Р.М.Хаитов, Г.А.Игнатъева, И.Г.Сидорович. Иммунология. М., Медицина, 2000.
16. Белки иммунной системы. М., ИБХ РАН, 1997.
17. А.Ройт, Дж.Бростофф, Д.Мейл. Иммунология. М., Мир, 2000.