

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
М.К. АММОСОВА»  
ИНСТИТУТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Принято

Ученым советом ИЕН СВФУ

Протокол № 2

«19» октября 2016 г.

Утверждаю

Жека Николаев А.Н.

Директор ИЕН СВФУ

«19» октября 2016 г.

ПРОГРАММА  
вступительного испытания в магистратуру  
на направление 06.04.01  
«Биология»  
магистерская программа:  
«Биохимия и молекулярная биология»

Якутск, 2016

### **1. Пояснительная записка**

Программа вступительного собеседования составлена в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.04.01 – биология, предъявляемыми к уровню подготовки необходимой для освоения специализированной подготовки магистра, а также с требованиями, предъявляемыми к профессиональной подготовленности выпускника по соответствующему направлению подготовки бакалавра и специалиста.

Собеседование в качестве вступительного испытания проводится для лиц, поступающих по направлению подготовки магистра, соответствующему направлению ранее полученного высшего профессионального образования.

В основу программы положены знания и владение материалом, соответствующие объему требований, предъявленных ФГОС к квалификации бакалавра по направлению 06.03.01 «Биология»

### **2. Форма проведения**

Собеседование в устной форме. Собеседование предусматривает два вопроса – на знание статической биохимии (структура, свойства, биологическая роль белков, углеводов, липидов, нуклеотидов; ферменты) и динамической биохимии (обмен углеводов, липидов, нуклеотидов; биоэнергетика; регуляция обмена веществ), молекулярной биологии (матричные биосинтезы). Кроме того, включает профориентационные вопросы: обсуждение предполагаемой темы исследования, уточнение области научных интересов, вопросы по выпускной квалификационной работе (бакалаврской или дипломной) и т.п.

### **3. Цели и задачи вступительного собеседования**

**Цель** - определить уровень подготовки и возможность поступающего освоить данную магистерскую программу.

#### **Задачи:**

1. проверить уровень знаний претендента;
2. определить склонности к научно-исследовательской деятельности;
3. определить область научных интересов;

### **4. Перечень вопросов для собеседования**

1. Строение и классификация аминокислот. Аминокислотный состав и физико-химические свойства белков, характеристика пептидной связи.
2. Классификация белков (с примерами) и их биологические функции. Понятие о денатурации и ренатурации белков.
2. Третичная и четвертичная структуры белков, строение и связи удерживающие их. Примеры белков с третичной и четвертичной структурами.
3. Первичная и вторичная структуры белков и, удерживающие их, связи. Видовая специфичность первичной структуры белков.
4. Классификация, номенклатура и применение ферментов. Отличие ферментов от небелковых катализаторов.
5. Ферменты как биокатализаторы, природа и строение ферментов. Природа высокой каталитической активности и специфичности ферментов. Отличие ферментов от небелковых катализаторов.

6. Строение сложных ферментов. Витамины как кофакторы ферментов, на примере водорастворимых витаминов. Изоферменты, множественные формы ферментов.
7. Кинетика ферментативных реакций, биологический смысл максимальной активности и константы Михаэлиса.
8. Зависимость скорости ферментативной реакции от pH и температуры среды, концентрации фермента и субстрата. Понятие об энергии активации.
10. Регуляция активности ферментов. Аллостерические механизмы, фосфорилирование и дефосфорилирование. Примеры метаболических путей, регулируемых с помощью ферментов.
11. Понятие об ингибиторах ферментов. Типы ингибирования и их механизмы.
11. Витамины, их классификация, биологическая роль и связь с ферментами.
12. Нуклеозиды и нуклеотиды, их химическое строение. Функции моно- и динуклеотидов.
13. Первичная структура нуклеиновых кислот, видовая специфичность первичной структуры ДНК. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания.
14. Вторичная структура нуклеиновых кислот и принцип комплементарности. Правила Чаргаффа.
15. Третичная и четвертичная структуры ДНК (нуклеосомы, супердвойная спираль, хроматин, хромосома).
16. Биохимический механизм и биологическое значение репликации ДНК. Понятие о механизме и этапах репарации.
17. Биосинтез РНК (транскрипция) у прокариот и эукариот. Процессинг мРНК.
18. Генетический код и его свойства. Понятие о «знаках препинания» при считывании информации.
19. Биосинтез белка (трансляция) и его регуляция.
20. Теория оперона Жакоба-Моно. Строение и функционирование оперона. Индукция и репрессия биосинтеза белков.
21. Классификация углеводов. Моно- и дисахариды, строение и их биологическая роль.
22. Классификация углеводов. Гомо- и гетерополисахариды, их биологическая роль. Строение гликогена и крахмала.
23. Общая схема обмена глюкозы в организме. Запасные формы глюкозы у растений и животных.
24. Аэробный гликолиз как первая стадия аэробного окисления глюкозы, последовательность реакций, биологическое значение, энергетический эффект.
25. Анаэробное окисление глюкозы: механизмы, энергетика и его значение для организма.
26. Цикл трикарбоновых кислот (Цикл Кребса) как третий этап аэробного окисления глюкозы: механизм, связь с дыхательной цепью.
27. Окислительное декарбоксилирование пирувата (ПВК) как второй этап аэробного окисления глюкозы: механизм, энергетика, ферменты и коферменты.
28. Механизм глюконеогенеза, его биологическое значение при патологиях и голодании. Участие гормонов в регуляции этого процесса.
29. Строение, классификация и биологическая роль липидов. Ненасыщенные и насыщенные высшие жирные кислоты, представители, их строение и биологическое значение.
30. Классификация липидов. Простые липиды (привести примеры и дать им характеристику). Гидролиз триацилглицеролов (ТАГ).
31. Классификация липидов. Сложные липиды на примере фосфолипидов и гликолипидов. Стерины и стероиды.
32. Строение и биологическое значение холестерина.
33. Реакции ферментативного распада липидов и ресинтез ацилглицеролов в кишечнике.
34. Реакции  $\beta$ -окисления жирных кислот, их связь с циклом Кребса и дыхательной цепью. Энергетический эффект этого процесса.

35. Строение и функции биологических мембран. ПОЛ: механизм, биологическая роль в норме, нарушения при патологиях. Понятие об антиоксидантах.
36. Строение и функции АТФ. Окислительное фосфорилирование – основной путь синтеза АТФ в клетке. Структурная организация внутренней мембраны митохондрий. Дыхательная цепь и ее функционирование. Понятие о трансмембранном потенциале.
37. Организация и функционирование дыхательной цепи. Окислительное фосфорилирование.
38. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте, состав и биохимическое действие желудочного сока.
39. Общая схема путей обмена аминокислот. Прямое и не прямое дезаминирование  $\alpha$ -аминокислот. Особая роль глутамата и глутаматдегидрогеназы.
40. Общая схема катаболизма аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины (характеристика отдельных представителей, биохимические реакции их образования).
41. Общая схема путей обмена аминокислот. Процесс трансаминирования.
42. Коферментная функция витамина В<sub>6</sub>. Аминотрансферазы.. Тканевая специфичность аминотрансфераз.
43. Пути образования и обезвреживания аммиака в организме.
44. Орнитиновый цикл (биосинтез мочевины), механизм и биологическое значение этого процесса.
45. Биохимические механизмы взаимосвязи обмена углеводов и липидов (через 3-фосфоглицериновый альдегид, пируват, ацетил-КоА; роль оксалоацетата).
46. Биохимические механизмы сопряжения обмена аминокислот с обменом углеводов и липидов (через пируват, ацетил-КоА, промежуточные продукты цикла Кребса, гликогенные и кетогенные аминокислоты).
47. Внутриклеточная регуляция обмена веществ за счет изменения количества молекул фермента в клетке.

## 5. Рекомендуемая литература для подготовки

### Список основной литературы

1. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия: учеб. для хим., биол. и мед. спец. вузов. - 3-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2002. - 479 с.: ил.
2. Ленинджер А. Основы биохимии. М.: Мир, 1985, Т 1-3, 1238 с.
3. Мерфи Р., Греннер Д. и др. Биохимия человека. В 2т. М.:Мир.1993.
4. Гудвин Т., Мерсер Э. Введение в биохимию растений. В 2 т. М.: Мир.1986.
5. Коничев, А.С., Севастьянова, Г.А. Молекулярная биология/ А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. – М.: Академия, 2005.-400с.

### Список дополнительной литературы

1. Мусил Я., Новакова О., Кунц К. Современная биохимия в схемах. -М.: Мир.- 1981.-216 с.
2. Хорст А. Молекулярные основы патогенеза болезней.- М.: Медицина. 1982, 456 с.
3. Мак-Мюррей У. Обмен веществ у человека. М.: Мир. 1980, 368 с.
5. Ашмарин И.П. Молекулярная биология. - Л.: Изд.ЛГУ.- 1977.- 367 с.
6. Страйер Л. Биохимия, т.1, 2, 3. - М.: Мир.- 1984. - 1200 с.

## **6. Критерии оценки результатов собеседования**

### **Поступающий в ходе собеседования должен:**

- знать строение и свойства макромолекул;
- владеть основными профессиональными терминами;
- иметь целостное представление об основных путях обмена веществ;
- иметь системное представление о регуляции биохимических процессов;
- уметь оперировать ссылками на соответствующие положения в учебной и научной литературе;
- владеть культурой мышления, которая проявляется в способности правильно оформлять результаты научного анализа и синтеза;
- уметь поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.

### **Результаты собеседования определяются по стобальной шкале:**

100-90 баллов	Выставляется за полный безошибочный ответ на вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий должен знать строение и свойства макромолекул, владеть основными профессиональными терминами, иметь целостное представление об основных путях обмена веществ, иметь системное представление о регуляции биохимических процессов, свободно ориентироваться в профессиональной сфере, уметь оперировать ссылками на соответствующие положения в учебной и научной литературе; владеть культурой мышления, которая проявляется в способности правильно оформлять результаты научного анализа и синтеза; уметь поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.
89-70 баллов	Выставляется за правильные и достаточно полные ответы, не содержащие серьезных ошибок и упущений. Оценка может быть снижена в случае затруднений студента при ответе на частные вопросы членов экзаменационной комиссии, проявлении затруднений при ответе на вопросы по теме выпускной квалификационной работы
69-50 баллов	Выставляется при недостаточно полном объеме знаний, наличии ошибок и пробелов в знаниях, недостаточной мотивации к научно-исследовательской и педагогической деятельности
49-30 баллов	Выставляется при неполном объеме знаний, наличии серьезных ошибок и пробелов в знаниях, низком уровне выпускной квалификационной работы, недостаточной эрудиции и склонности к научно-исследовательской деятельности.
29-10 баллов	Выставляется в случае отсутствия необходимых теоретических знаний, несовпадении области научных интересов с направленностью подготовки по данной специальности.

УчП	Код НПС	НПС (образовательная программа)	Форма обучени я	Срок обучения	Кол-во мест для приема		Вступительные испытания и нижние границы							
					На места в рамках КЦП	На места по договорам	1	2	3	4				
	06.04.01	Биология (Биохимия и молекулярная биология)	очная	2 года			1							
									Собеседование профильной специализации - 80					