

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

Принято

Ученым советом ИЕН СВФУ

Протокол № 1

«27» сентября 2018 г.



Утверждаю

Кочегуров В.С.

Директор ИЕН СВФУ

2018 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания в аспирантуру
на направление 06.06.01 Биологические науки
профиль: 03.01.04 Биохимия

Якутск, 2018

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Программа разработана в соответствии с нормативными документами и определяет цель, задачи создания и общие принципы функционирования аспирантуры в ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова» (далее – Университет, СВФУ).

Требования данного документа обязательны для филиалов и всех учебных подразделений, должностных лиц и сотрудников СВФУ.

2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Академическая программа подготовки аспирантов (аспирантура) осуществляется на основе следующих нормативно-правовых и локальных актов:

- Закона Российской Федерации от 10 июля 1992 года № 3266-1 «Об образовании» (с последующими изменениями и дополнениями) до вступления в силу Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с 1 сентября 2013 г. за исключением положений, для которых установлены иные сроки вступления в силу в соответствии со ст.111 настоящего ФЗ);
- Федерального закона от 22 августа 1996 года № 125-ФЗ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (с последующими изменениями и дополнениями);
- Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Типового положения об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 г. №71 (далее – Типовое положение о вузе);
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 22 марта 2006 г. № 62 «Об образовательной программе высшего профессионального образования специализированной подготовки аспирантов»;
- СМК-ОПД-4.2.3.-028-12 Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ версия 1.0.;
- СМК-ОПД-4.2.3.-011-11 Положение о текущей и промежуточной аттестации студентов СВФУ версия 1.0.
- СМК-ОПД-4.2.3.-96-13 Положение об итоговой государственной аттестации выпускников СВФУ, завершивших обучение по основным образовательным программам ВПО версия 1.0.
- Устава и локальных нормативных актов СВФУ.

3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программы подготовки аспирантов в СВФУ направлены на обеспечение системы образования и науки кадрами высокой квалификации, способными осуществлять профессиональные задачи в инновационных условиях и готовыми к самостоятельной научно-исследовательской, педагогической и управленческой работе.

Нормативный срок освоения ООП для получения квалификации «исследователь» по очной форме обучения составляет четыре года. Сроки освоения ООП по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения устанавливаются в соответствии с ФГОС /ОС по направлению подготовки.

Лицам, завершившим обучение по программам аспирантской подготовки и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о соответствующем уровне образования – диплом исследователя.

Обучение по программам аспирантуры позволяет студенту получить углубленные знания и компетенции для успешной профессиональной научно-педагогической и исследовательской деятельности в области биологических наук.

4. УСЛОВИЯ ПРИЕМА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММАМ АСПИРАНТУРЫ

К освоению программ аспирантуры допускаются лица, имеющие высшее образование на уровне специалитета или магистратуры.

Прием на обучение по программам аспирантуры осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний, проводимых СВФУ.

Лица, получившие документы государственного образца о соответствующем уровне высшего профессионального образования, подтверждаемого присвоением лицу квалификации (степени) "магистр", имеют право продолжить на конкурсной основе обучение по программе аспирантуры.

Получение образования по программам аспирантуры рассматривается как получение второго высшего профессионального образования: лицами, имеющими диплом специалиста, диплом магистра, если иное не установлено федеральными законами.

Условия конкурсного отбора на программы аспирантуры лиц, имеющих высшее образование любого уровня, определяются принимающими на обучение учебными подразделениями СВФУ на основе ФГОС/ОС подготовки аспирантов по соответствующему направлению.

Лица, желающие освоить программу аспирантуры по данному направлению и имеющие высшее профессиональное образование иного профиля, допускаются к конкурсу по результатам сдачи вступительных испытаний в соответствии с Правилами приема в СВФУ.

Условия приема на программы подготовки аспирантов определяются Порядком приема граждан в аккредитованные образовательные учреждения ВПО, утверждаемым Министерством образования и науки РФ, и ежегодными правилами приема в СВФУ.

Зачисление для обучения оформляется приказом ректора с указанием направления подготовки и магистерской программы.

5. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

состоит в том, чтобы определить:

- соответствие уровня и качества подготовки экзаменуемого требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования;
- готовность экзаменуемого к продолжению обучения по основной образовательной программе специализированной подготовки аспирантов по направлению 06.06.01 «Биологические науки» по профилю подготовки исследователей 03.01.04 – «Биохимия».
- способность экзаменуемого осуществлять профессиональную коммуникацию и готовность к научной деятельности;

Основная цель экзамена – определить уровень профессиональных компетенций будущего аспиранта, его знание современного состояния и основных проблем направления и профиля подготовки.

Программа нацелена на выявление способности специалиста работать в системе высшего образования в соответствии с ФГОС по направлению подготовки «Биологические науки» и возможности повышения его уровня образования, научной и педагогической квалификации. Будущий аспирант, поступающий в аспирантуру по профилю 03.01.04 – «Биохимия», должен показать глубокие знания в пределах программы высшего учебного заведения по профильному направлению. Он должен продемонстрировать полученные ранее умения и навыки, знать теоретические и практические основы современной биохимии.

6. ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

направлены на выявление:

- степени сформированности комплексной системы знаний о структурно-функциональных компонентах клеток и процессов, лежащих в основе жизнедеятельности организма;

- уровня свободного владения понятийно-категориальным аппаратом, необходимым для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения фундаментальных и прикладных аспектов биохимии;
- умения связывать общие и частные вопросы биологии, экологии, биохимии, химии органических соединений;
- глубины понимания энергетических и метаболических процессов, межклеточных взаимодействий и регуляции обмена веществ;
- уровня усвоения основных методологических знаний и умений, необходимых для проведения самостоятельных исследовательских проектов по направлению биологической химии.

7. ОСНОВНЫЕ ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ И НАВЫКИ

Общие профессиональные компетенции поступающих в аспирантуру в соответствии с уровнем высшего образования:

- способность демонстрировать и применять полученные знания по профильному направлению;
- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией;
- владение приёмами и методами дискуссии и коммуникативной деятельности в условиях профессионального сообщества;
- способность участвовать в коллективном научном исследовании;
- способность к самоорганизации;
- способность модифицировать и адаптировать полученные в вузе знания к выбранной профессиональной научной деятельности.
- умение применять на практике базовые и теоретические знания по биологической химии; анализировать современное состояние и перспективы биохимии;
- умение работать на основных химико-аналитических приборах;

8. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Условием подготовки к вступительному испытанию в аспирантуру является предварительное ознакомление экзаменуемого с содержанием тем и вопросов, выносимых на экзамен или собеседование, а также ознакомление с требованиями, предъявляемыми к экзамену (собеседованию).

В структуру экзаменационного билета включены два вопроса:

- первый – по строению и функциям биологических соединений (белков, ферментов, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов), входящих в состав живых организмов;
- второй – по матричным биосинтезам, обмену аминокислот, углеводов, липидов, гормональной регуляции обмена веществ и окислительному фосфорилированию.

На подготовку к ответу отводится 20 минут. Экзаменуемому предоставляется время на освещение каждого вопроса, включенных в экзаменационный билет. Дополнительные вопросы задаются членами предметной экзаменационной комиссии в рамках программы вступительного экзамена. Полнота и качество ответа оценивается коллегиально членами комиссии.

Результаты вступительных испытаний оцениваются в соответствии с требованиями и правилами приема в СВФУ. Дополнительные баллы при поступлении в магистратуру присваиваются при наличии рекомендации ГЭК, публикаций в научных журналах и сборниках конференций, участия в научных студенческих конференциях, олимпиадах и конкурсах.

9. ТРЕБОВАНИЯ К ОТВЕТУ

Ответ на вопросы экзаменационного билета должен быть по существу, логичным, чётким и достоверным, основанным на теоретических и методологических положениях дисциплины. В ответе испытуемый должен продемонстрировать знание современного состояния и основных проблем направления и профиля подготовки, раскрыть сущность, актуальность, проблемность, зависимости и закономерности рассматриваемой темы, а также сделать общие выводы.

10. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ качества подготовки поступающего

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- Отлично (85 – 100 баллов): поступающий полностью ответил на два вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы экзаменаторов или членов комиссии. Проявил свободное владение материалом, знание понятий и терминов, умение устанавливать причинно-следственные связи биохимических процессов и явлений. Из ответов на вопросы можно сделать вывод, что испытуемый способен анализировать, прогнозировать, самостоятельно предлагать решения актуальных научно-прикладных задач в рамках профиля подготовки.
- Хорошо (70 – 84 баллов): поступающий ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы экзаменаторов или членов комиссии, допустив в них неточности, потребовавшие вмешательства в ответ экзаменатора или членов комиссии. Из ответов на вопросы можно сделать вывод, что экзаменуемый выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает и интерпретирует полученные знания.
- Удовлетворительно (50 – 69): поступающий ответил на вопросы экзаменационного билета, допустив в них грубые ошибки, потребовавшие вмешательства в ответ экзаменатора или членов комиссии. Из ответов на вопросы можно сделать вывод, что выпускник воспроизводит термины, основные понятия, знает свойства органических соединений. Но демонстрирует минимальный уровень научной эрудиции по проблемам выбранной специальности.
- Неудовлетворительно (0 – 49): поступающий не ответил на один из вопросов экзаменационного билета. Из ответов на вопросы можно сделать вывод, что экзаменуемый не воспроизводит основные термины и понятия дисциплины. У испытуемого отсутствует представление о содержании современных представлений по проблемам научной специальности.

11. ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

по направлению 06.06.01 – Биологические науки

Направленность (профиль): 03.01.04 – Биохимия

1. Предмет биологической химии, её место в системе естественных наук.
2. Аминокислоты, их свойства, классификация и биологическая функция. Пептиды, способы образования в организме, биологическая роль. Примеры биоактивных пептидов.
3. Белки, классификация, биологическая роль. Характеристика важнейших групп простых и сложных белков. Двигательные белки. Защитные белки, белки иммунной системы, антигены тканевой совместимости, лимфокины и цитокины.
4. Уровни структурной организации белков. Первичная структура, методы установления аминокислотной последовательности. Вторичная структура, методы изучения. Третичная структура, методы изучения, природа сил, ее определяющих, функциональное значение. Четвертичная структура, методы изучения, примеры белков, биологическая роль.
5. Ферменты. Их особенности как биокатализаторов, биологическая роль. Химическая природа ферментов. Активные центры.

6. Механизм ферментативного катализа. Коферменты, витамины, металлы и другие кофакторы в функционировании ферментов.
7. Основные представления о кинетике ферментативных реакций. Влияние различных условий на ферментативные процессы. Ингибиторы.
8. Принципы регуляции ферментативных процессов в клетке и регуляция метаболизма. Изоферменты.
9. Номенклатура и принципы классификации ферментов. Локализация ферментов в клетке. Мультиферментные комплексы.
10. Обмен белков. Протеолитические ферменты и их специфичность. Современные представления о роли протеаз в регуляции активности ферментов. Пути образования и распада аминокислот в организме. Основные биологически активные метаболиты аминокислот.
11. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты нуклеиновых кислот.
12. Мононуклеотиды. Нуклеозидмоно-, нуклеозидди- и нуклеозидтрифосфаты и их физиологическая роль. Функции АТФ в организме.
13. ДНК и РНК, их локализация в клетке и биологическая роль. Биологическое значение двухспирального строения ДНК.
14. Синтез и репликация ДНК. Принцип комплементарности и его биологическая роль. Специфичность взаимодействия нуклеиновых кислот. Синтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
15. Матричные биосинтезы: репликация. Механизм, основные стадии, биологическое значение. Генетический код и его свойства.
16. Причины мутаций. Классификация мутаций. Механизмы репарации.
17. Биосинтез белка. Его основные этапы. Активирование аминокислот. Транспортные РНК. Функциональная значимость отдельных участков ДНК. Хромосомы. Общее представление о структуре хроматина.
18. Процесс транскрипции. Информационная РНК и генетический код. Рибосомы и их структура. Рибосомальная РНК. Функционирование рибосомы. Посттрансляционные процессы формирования третичной структуры и функционально-активных белков, сборка четвертичной структуры белка и надмолекулярных структур клетки.
19. Углеводы и их биологическая роль. Классификация и номенклатура углеводов. Структура и свойства моно- и полисахаридов. Конформационные формы углеводов. Важнейшие представители углеводов. Гликопротеины, пептидогликаны и протеогликаны, их физиологическая роль.
20. Обмен углеводов. Распад и биосинтез полисахаридов. Взаимопревращение углеводов. Трансферазные реакции. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Различные виды брожений. Гликолитические ферменты. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата.
21. Гликонеогенез. Окислительные превращения глюкозо-6-фосфата (пентозофосфатный путь) и их значение.
22. Липиды и их биологическая роль. Общие свойства, распространение, классификация, номенклатура и строение липидов. Жиры. Фосфолипиды. Гликолипиды. Стерины. Превращение липидов. Процессы окисления жирных кислот.
23. Биосинтез жирных кислот, триглицеридов и фосфолипидов. Биоэффекторные липиды: основные пути их образования и распада, механизмы действия и биологическая функция.
24. Основные типы биоэффекторных липидов: фосфолипидные биоэффекторы, сфинголипиды, простагландины, тромбоксаны, лейкотриены, липоксины, эндоканнабиноиды.
25. Витамины. Роль витаминов в питании животных и человека. Витамины как компоненты ферментов. Жирорастворимые витамины. Витамин А. Витамины Д. Витамин

- Е. Водорастворимые витамины. Витамины группы В: В₁, В₂, В₆, В₁₂. Витамин РР. Антицинготный витамин С. Функции витаминов.
26. Биоэнергетика. Образование АТФ и других макроэргических соединений в клетках. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Энергетический эффект цикла трикарбоновых кислот и гликолиза. Терминальные процессы окисления.
27. Никотинамидные коферменты – источник восстановительных эквивалентов в клетке. Флавиновые ферменты. Убихиноны. Цитохромы и цитохромоксидаза.
28. Цепь переноса электронов (дыхательная цепь). Энергетическое значение процесса ступенчатого транспорта электронов от субстратов окисления к кислороду.
29. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Представление о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Мембранный потенциал. Энергетика обмена веществ.
30. Функциональная биохимия клеточных структур ядра, митохондрий, эндоплазматического ретикулума, рибосом, лизосом и др. Биологические мембраны, их строение и функции. Транспорт
31. Принципы регуляции биохимических процессов. Регуляция транскрипции и трансляции. Регуляция активности ферментов. Принцип обратной связи. Нейромедиаторы. Гормональная регуляция. Белковые и стероидные гормоны, механизмы действия. Роль циклических нуклеозидмонофосфатов. Роль компартментализации в организации обменных процессов.
32. Передача сигналов в биологических системах. Рецепторы: основные типы, способы передачи сигнала, биохимические сопряжения, вторичные мессенджеры. Ионные каналы: типы, способы их регуляции. Передача нервного импульса.
33. Биохимический состав и физико-химические свойства клеток и плазмы крови. Механизмы осуществления кровью своих биохимических функций: транспортной (перенос метаболитов, кислорода и углекислого газа), осмотической, буферной.
34. Белковые фракции плазмы крови и диагностическое значение их определения. Альбумины: транспортные функции, участие в регуляции осмотического давления, роль в развитии отеков и шока. Белки острой фазы.

**12. ПРИМЕРНЫЕ ОБРАЗЦЫ экзаменационных билетов
по направлению 06.06.01 – Биологические науки
Направленность (профиль): 03.01.04 – Биохимия**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
в аспирантуру по направления 06.06.01 – Биологические науки
Направленность (профиль): 03.01.04 – Биохимия**

БИЛЕТ 1

1. Аминокислоты, их свойства, классификация и биологическая функция. Пептиды, способы образования в организме, биологическая роль. Примеры биоактивных пептидов.
2. Обмен углеводов. Распад и биосинтез полисахаридов. Взаимопревращение углеводов. Трансферазные реакции. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Различные виды брожений. Гликолитические ферменты. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата.

**в аспирантуру по направления 06.06.01 – Биологические науки
Направленность (профиль): 03.01.04 – Биохимия**

БИЛЕТ 2

1. Липиды и их биологическая роль. Общие свойства, распространение, классификация, номенклатура и строение липидов. Жиры. Фосфолипиды. Гликолипиды. Стерины.
2. Синтез и репликация ДНК. Принцип комплементарности и его биологическая роль. Специфичность взаимодействия нуклеиновых кислот. Синтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
в аспирантуру по направления 06.06.01 – Биологические науки
Направленность (профиль): 03.01.04 – Биохимия**

БИЛЕТ 3

1. Белки, классификация, биологическая роль. Характеристика важнейших групп простых и сложных белков. Двигательные белки. Защитные белки, белки иммунной системы, антигены тканевой совместимости, лимфокины и цитокины.
2. Биосинтез жирных кислот, триглицеридов и фосфолипидов. Биоэффektorные липиды: основные пути их образования и распада, механизмы действия и биологическая функция.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
в аспирантуру по направления 06.06.01 – Биологические науки
Направленность (профиль): 03.01.04 – Биохимия**

БИЛЕТ 4

1. Витамины. Роль витаминов в питании животных и человека. Витамины как компоненты ферментов. Жирорастворимые витамины. Витамин А. Витамины Д. Витамин Е. Водорастворимые витамины. Витамины группы В: В₁, В₂, В₆, В₁₂. Витамин РР. Антицинготный витамин С. Функции витаминов.
2. Биоэнергетика. Образование АТФ и других макроэргических соединений в клетках. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Энергетический эффект цикла трикарбоновых кислот и гликолиза. Терминальные процессы окисления.

13. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№	Автор(ы)	Наименование	Изд-во, год издания	Назначение (учебник,	Наличие грифов
---	----------	--------------	---------------------	----------------------	----------------

				учебное пособие, справочник и т.д.)	
1	Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф.	Биологическая химия. 3-е изд-е, перераб. И доп. – М.	М.: Медицина, 2002	Учебник	УМО
2	Николаев А.Я.	Биологическая химия	М., 1998, «Высшая школа»	Учебник	УМО
3	Е.С. Северин - редактор	Биологическая химия	Изд. «ГЭОТАР- МЕД», 2004	Учебник	УМО
4	Е.С. Северин - редактор	«Биохимия» Краткий курс с упражнениями и задачами	М., 2001, «ГЭОТАР- МЕД»	Учебное пособие	УМО

Дополнительная литература

№	Автор(ы)	Наименование	Изд-во, год издания	Назначение (учебник, учебное пособие, справочник и т.д.)	Кол-во в библиотеке
1	Маршалл В.Дж.	Клиническая биохимия.	С-Пет.,2000	Учебное пособие	УМО
2	Страйер Л.	Биохимия (в 3-х томах)	М., 1984, «МИР»	Учебник	
3	В. Элиот, Д. Элиот	Биохимия и молекулярная биология	М., 1999, изд. НИИ Биомедицинской химии РАМН	Учебное пособие	
4	Е.С. Северин, редактор	Биохимические основы патологических процессов	М., 2000, «Медицина»	Учебное пособие	
5	Е.С. Северин, Т.А. Алейникова, Е.В. Осипов	Биохимия	М., 2000, «Медицина»	Учебник	УМО
6	Мак-Мюррей У.	Обмен веществ у человека	Москва «Мир», 1980	Учебное пособие	
7	Кольман Я, Рем К-Г	Наглядная биохимия	Москва «Мир», 2000	Учебное пособие	
8	Сингер М., Берг П.	Гены и геномы: В 2-х томах	М.: Мир, 1998.	Учебник	
9	Досон Р., Эллиот Д. Эллиот И. И др.	Справочник биохимика	М.: Мир, 1991	Справочни к	