

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГАОУ ВО «Северо-восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова»  
Институт естественных наук  
Химическое отделение

Принята на заседании  
Ученого совета ИЕН  
«25» января 2024 г.  
Протокол № 5



Утверждаю:  
Директор ИЕН  
Колодезников/  
\_\_\_\_\_ 2024 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

по программе подготовки магистрантов

направлению: 04.04.01 Химия (Химическое материаловедение)

Якутск-2024

**ПРОГРАММА**  
**вступительных испытаний для поступающих в магистратуру по**  
**направлению подготовки: 04.04.01 «ХИМИЯ»**  
**«Химическое материаловедение»**

### **1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящее положение разработано в соответствии с законодательством Российской Федерации в сфере образования и определяет цель, задачи создания и общие принципы функционирования магистратуры 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**

Магистерская подготовка (магистратура) 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);
- 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 магистров»;
- СМК-ОПД-2.5-340-18 Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ версия 4.0.;
- Положение о текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ версия 3.0.
- СМК-П-2,5-216-16 Положение об итоговой государственной аттестации выпускников СВФУ, завершивших обучение по основным образовательным программам ВО версия 2.0.
- Устава и локальных нормативных актов СВФУ.

### **3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Программы магистратуры 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 и управленческой работе.

Нормативный срок освоения ООП для получения квалификации «магистр» по очной форме обучения составляет два года. Сроки освоения ООП магистратуры по очно-заочной

(вечерней) и заочной формам обучения устанавливаются в соответствии с ФГОС /ОС по направлению подготовки.

Получение высшего образования по сокращенным программам магистратуры не допускается.

Лицам, завершившим обучение по программам магистратуры и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о соответствующем уровне образования – диплом магистра.

Обучение по программам магистратуры позволяет студенту получить углубленные знания и компетенции для успешной профессиональной деятельности и (или) обучения в аспирантуре.

#### **4. УСЛОВИЯ ПРИЕМА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ**

К освоению программ магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

Прием на обучение по программам магистратуры 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) "бакалавр", имеют право продолжить на конкурсной основе обучение по программе магистратуры.

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

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

Лица, желающие освоить программу магистратуры 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 магистра определяются Порядком приема граждан в аккредитованные образовательные учреждения ВО, 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 Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования;
- готовность экзаменуемого к продолжению обучения по основной образовательной программе специализированной подготовки магистра по направлению Химия, по магистерской программе «Химическое материаловедение».

#### **6. ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ** направлены на выявление:

- степени сформированности комплексной системы знаний о фундаментальных законах и закономерностях химии;
- уровня свободного владения понятийно-категориальным аппаратом, необходимым для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения принципов химического материаловедения;

- умения связывать общие и частные вопросы химии полимеров, композиционных материалов, физики и химии полимеров;
- глубины понимания вопросов технологии синтеза и переработки полимерных композиционных материалов;
- уровня усвоения основных методологических знаний и умений, необходимых для проведения самостоятельных исследовательских проектов по направлению химического материаловедения.

**7. ОСНОВНЫЕ ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ и НАВЫКИ,** которыми должен обладать поступающий:

- 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;
- умение применять на практике базовые и теоретические знания по химическим основам материаловедения; анализировать современное состояние и перспективы развития химического материаловедения; оценивать роль технологических знаний в разработке, получении новых композиционных материалов на основе полимеров; механизмы физико-химических процессов, лежащих на основе разработки, создания и получения полимерных композиционных материалов;
- умение работать на основных химико-аналитических приборах; владение информационными технологиями и методами обработки, анализа и синтеза научной информации по химическому материаловедению.

## **8. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Условием подготовки к вступительному испытанию в магистратуру 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 различным разделам химии полимеров, химической технологии;
- второй – по тематике исследовательской работы по химической технологии или химическому материаловедению.

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 ГАК, 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 необходимо раскрыть сущность, актуальность, проблемность, зависимости и закономерности рассматриваемой темы, а также сделать общие выводы.

#### **10. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ качества подготовки поступающего**

- 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 физико-химических, химико-технологических процессов и явлений.
- 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.
- Удовлетворительно (50 – 69): поступающий ответил на вопросы экзаменационного билета, допустив в них грубые ошибки, потребовавшие вмешательства в ответ экзаменатора или членов комиссии.
- Неудовлетворительно (0 – 49): поступающий не ответил на один из вопросов экзаменационного билета. Показал неудовлетворительный уровень владения теоретической базой фундаментальных химических знаний, слабое владение вопросами химической технологии, не сформированность исследовательских умений.

#### **11. ПРИМЕРНЫЕ ОБРАЗЦЫ экзаменационных билетов (собеседования)**

1. Молекулярная структура и макроскопические свойства полимеров. Молекулярная масса цепей. Молекулярно-массовое распределение.
2. Классификация полимерных материалов по химическому строению полимерной цепи, по технологическим и эксплуатационным характеристикам.
3. Современные представления о механизмах синтеза полимеров. Радикальная и ионная полимеризация. Сополимеризация.
4. Физические, фазовые и агрегатные состояния полимеров. Стеклообразование и кристаллизация полимеров. Физические свойства полимеров в различных состояниях. Пути управления ими.
5. Полимерные композиты на основе ПТФЭ.
6. Молекулярная структура и макроскопические свойства полимеров. Надмолекулярные структуры в аморфных и кристаллических полимерах.
7. Наполнение и наполнители. Система полимер – наполнитель. Теории усиления полимеров наполнителями. Классификация наполнителей.
8. Натуральный и синтетические каучуки. Их получение, химическое строение, состав, физические и технологические свойства, свойства вулканизатов и их применение. Взаимосвязь между структурой каучуков и их свойствами.
9. Понятие о полимерных композитах. Принципы составления рецептуры пластмасс, резин, пленок, покрытий и других полимерных материалов. Требования, предъявляемые к полимерным материалам различного назначения.
10. Особенности химических свойств полимеров. Окисление полимеров и меры защиты. Старение полимерных материалов под влиянием тепла, света, кислорода, озона, многократных деформаций и т.п. Классификация противостарителей. Озонное старение и методы защиты от озонного старения.
11. Основные свойства полимеров, определяющие их переработку в изделия. Технологические свойства полимерных материалов. Реологические свойства.

Взаимосвязь молекулярной структуры и технологических свойств полимерных материалов.

12. Особенности переработки пластмасс и стеклопластиков.

13. Наноразмерные наполнители для ПТФЭ. Особенности введения нанонаполнителей, структура и свойства нанокompозитов на основе ПТФЭ.

14. Методы испытания полимерных материалов. Механические свойства полимерных материалов. Прочностные и деформационные свойства.

15. Технология переработки эластомеров. Вулканизация. Влияние различных факторов на процесс вулканизации (среда, температура, давление и др.). Способы вулканизации, контроль и автоматическое управление процессом.

## 12. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ №	Авторы	Наименование литературы	Вид издания	Издательство	Год издан ия	Гриф
1	О. Осама	Нанонаука и нанотехнологии. Энциклопедия систем жизнеобеспечения	учебная	М. : Издательский Дом "Магистр- Пресс"	2011	
2	Дж.Уайтсайдс, Д.Эйглер,Р.Андерс	Нанотехнология в ближайшем десятилетии: прогноз направления исследований	учебная	М. : Мир	2002	
3	Пул-мл., Чарльз П.	Нанотехнологии	учебная	М.: Техносфера	2006	
4	Н.Г. Рамбиди	Структура полимеров - от молекул до нанокompозитов	Учебное пособие	Долгопрудный : Интеллект	2009	
5	Э. Р. Кларк, К. Н. Эберхардт	Микроскопические методы исследования материалов	Учебное пособие	Москва : Техносфера	2007	
6	Помогайло А.Д. И др.	Наночастицы металлов в полимерах	учебная	М.: Химия	2000	
7	Сергеев Г.Б.	Нанохимия	учебная	М.: КДУ	2006	УМО
8	Охлопкова А.А. И др.	Полимерные нанокompозиты	учебная	Иркутск: Наука	2006	
9	Охлопкова А.А. И др.	Модификация полимеров ультрадисперсными соединениями	учебная	Якутск: ЯФ СО РАН	2003	
10	С. Л. Баженов, А. А. Берлин, А. А. Кульков, В. Г. Ошмян.	Полимерные композиционные материалы : прочность и технология	Учебник	Д.:Интеллект	2010	МО РФ
11	Кларк Э.Р.	Микроскопические методы исследования материалов	Учебник	М.: Техносфера	2007	
12	Болтон У.	Конструкционные материалы: металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты. Карманный справочник	Учебник	Додэка-XXI	2009	

13	Суздальев И.П.	Нанотехнология: физикохимия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов	учебная	М.: КомКнига	2006	
14	В. А. Иванов, А. Л. Рабинович, А. Р. Хохлов	Методы компьютерного моделирования для исследования полимеров и биополимеров	учебная	Москва : URSS : ЛИБРОКОМ	2009	
15	Л. А. Грибов, В. И. Баранов	Теория и методы расчета молекулярных процессов : спектры, химические превращения и молекулярная логика	учебная	Москва : КомКнига	2006	

### 13. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ №	Авторы	Наименование литературы	Вид издания	Издательст во	Год издания	Гриф
1	Семчиков Ю.Д.	Высокомолекулярные соединения	Учебник	Изд-во: Академия	2010	
2	Сергеев Г.Б.	Нанохимия	учебная	М.: КДУ	2006	УМО
3	Охлопкова А.А. И др.	Полимерные нанокompозиты	учебная	И-ск:Наука	2006	
4	Охлопкова А.А. И др.	Модификация полимеров ультрадисперсными соединениями	учебная	Якутск: ЯФ СО РАН	2003	
5	Соколова М.Д., Стручкова Т.С., Давыдова М.Л.	Высокомолекулярные соединения	Эл.посо бие	moodle.yсу. ru	2011	
6	Зенитова Л.А., Рылова М.В., Нугуманова Г.Н.	Полимерные композиционные материалы	Учебное пособие	Казань: КазГТУ	2008	
7	С. Л. Баженов, А. А. Берлин, А. А. Кульков, В. Г. Ошмян	Полимерные композиционные материалы : прочность и технология	учебная	Долгопруд ный : Интеллект	2010	
8	Э. З. Ягубов	Композиционноволокнистые трубы в нефтегазовом комплексе	учебная	Москва : ЦентрЛит НефтеГаз	2008	
9	Кравчук А.М., Майборода В.П., Уржумцев, Ю.С.	Механика полимерных и композиционных материалов	учебная	М. : Наука	1985	
10	Г. Готтштайн	Физико-химические основы материаловедения	Учебник	М. : БИНОМ	2011	
11	А.М.Адаскин, Ю.Е .Седов, А.К.Онеги на	Материаловедение	Учебник	М.: Выс.шк.	2005	

12	Х. -Д. Хельтэе	Молекулярное моделирование : теория и практика	учебная	Москва : БИНОМ	2009	
13	Н. А. Платэ, А. Д. Литманович, Я. В. Кудрявцев	Макромолекулярные реакции в расплавах и смесях полимеров	учебная	М. : Наука	2008	
14	Ибрагимов И.М., Ковшов А.Н., Назаров Ю.Ф.	Основы компьютерного моделирования наносистем	Учебное пособие	М.: Изд-во "Лань"	2010	
15	Виноградов А.В., Охлопкова А.А., Петрова П.Н., Слепцова М.И.	Дисперснонаполненные полимеры	Учебное пособие	изд-во ЯГУ	2008	
16	Т. Г. Баличева и др. ; под ред. А. Б. Никольского	Физические методы исследования неорганических веществ	Учебное пособие	М.: Академия	2006	