

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»**

**УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор О.В. Нагорнов
«31» августа 2023 г.

*Программа одобрена УМС ИЯФИТ.
Протокол № 01/0823-573.1 от 31.08.2023
Протокол №01/1223-573.1 от 19.12.2022
Протокол № 01/0821-573.1 от 31.08.2021
Протокол № 01/0820-573.1от 31.08.2020*

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ.
КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА**

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

**Направление подготовки
22.06.01 Технологии материалов**

Программа подготовки:
Порошковая металлургия и композиционные материалы

Научная специальность
2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы

Квалификация (степень)
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ. ПРЕПОДАВАТЕЛЬ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ

Срок обучения: 4 года
Форма обучения: очная

Москва, 2023

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре **22.06.01 Технологии материалов**, направленность **«Порошковая металлургия и композиционные материалы»** (далее – образовательная программа НИЯУ МИФИ) представляет собой совокупность документов, содержащих общую характеристику, объем, содержание, планируемых результатов освоения, организационно-педагогических условий и форм аттестации. в соответствии с приказом №1259 Минобрнауки и самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом, утвержденному Ученым советом НИЯУ МИФИ (Протокол № 14/04 от 18.03.2014 г.), с изменениями и дополнениями, утвержденными Ученым советом НИЯУ МИФИ (Протокол № 14/07 от 29.08.2014 г.), с изменениями и дополнениями, утвержденными Ученым советом НИЯУ МИФИ (Протокол № 15/04 от 02.06.2015 г.), изменениями и дополнениями, утвержденными Ученым советом НИЯУ МИФИ (Протокол № 16/04 от 16.05.2016), паспорта научной специальности.

Образовательная программа НИЯУ МИФИ разработана на основании положений статей 2 п.7 и 11 п. 10 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», а также в соответствии с требованиями международных стандартов инженерного образования Всемирной инициативы CDIO и лучших практик отечественных и зарубежных университетов, основными положениями Болонской декларации, требованиями профессионально-общественной, в том числе международной аккредитации образовательных программ (FEANI и др.), требованиями стандарта ГОСТ ISO 9001-2011, требованиями профессиональных отраслевых стандартов, требованиями работодателей.

1.2. Нормативная регламентация образовательной программы.

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре разработана с учетом:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции);
- Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов», утверждённого приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 888 (в действующей редакции);

– Образовательного стандарта НИЯУМИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов» по уровню высшего образования подготовки кадров высшей квалификации, утвержденный Ученым советом университета Протокол №14/04 от 18.03.2014 (далее – ОС НИЯУ МИФИ) (в действующей редакции);

– Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования–программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.11.2013 №1259 (в действующей редакции);

– Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 марта 2014 года № 233 (в действующей редакции);

– Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 27.11.2015 №1383;

– Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки, утвержденного приказом Минобрнауки России от 18.03.2016 № 227;

– Положения о практической подготовке обучающихся, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 885/390.

– иными локальными актами НИЯУ МИФИ.

1.3. Перечень сокращений

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ОС НИЯУ МИФИ –образовательный стандарт НИЯУМИФИ.

з.е. – зачетная единица;

УК – универсальная компетенция;

УСК – универсальная собственная компетенция;

ОПК – общепрофессиональная компетенция;

ОСПК – общепрофессиональная собственная компетенция;

ПК – профессиональная компетенция;

ПСК – профессиональная собственная компетенция

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

2.1. Целью образовательной программы аспирантуры является создание аспирантам условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта

деятельности и подготовки к защите научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

2.2. Основными задачами образовательной программы аспирантуры являются:

- обучение методологии, методике и технике рационального и эффективного поиска, добывания и использования знаний;
- развитие навыков научно-поисковой и исследовательской деятельности;
- привлечение аспирантов к участию в научных исследованиях, практических разработках;
- освоение современных научных методологий, приобретение навыков работы с научной литературой;
- получение новых научных материалов по теме диссертационного исследования.

3. ОБЪЕМ ПРОГРАММЫ, ФОРМА И НОРМАТИВНЫЙ СРОК ОБУЧЕНИЯ

3.1. Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

3.2. Форма обучения

Форма обучения - очная

3.3. Срок получения образования по программе аспирантуры:

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года.

3.4. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников:

- Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», г. Москва, Россия
- АО Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А. А. Бочвара, г. Москва, Россия
- Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН, г. Москва, Россия
- Топливная компания «ТВЭЛ» ГК «Росатом», г. Москва, Россия
- ФГУП «НИИ НПО ЛУЧ», Московская область, г.Подольск, Россия
- АО Чепецкий механический завод ГК «Росатом» г. Глазов
- АО Государственный научный центр Научно-исследовательский институт атомных реакторов (АО «ГНЦ НИИАР»), Ульяновская область, г.Димитровград, Россия

- АО «Государственный научный центр Российской Федерации – Физико-энергетический институт имени А.И.Лейпунского» Калужская область, г.Обнинск, Россия
- АО «Институт реакторных материалов» ГК «Росатом» г.Заречный Свердловской обл.,Россия
- ПАО «Машиностроительный завод» (ПАО «МСЗ», «Элемаш») г.Электросталь, Россия
- Национальный исследовательский томский политехнический университет, г. Томск, Россия

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ

4.1. Область профессиональной деятельности выпускников по программе аспирантуры «Порошковая металлургия и композиционные материалы» включает:

- синтез новых материалов
- проектирование и эксплуатация технологического оборудования для опытного и серийного производства материалов и изделий
- разработка методов и средств контроля качества материалов и технической диагностики технологических процессов производства
- определение комплекса структурных и физических характеристик материалов (механических, теплофизических, оптических, электрофизических и других), соответствующих целям их практического использования

4.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников по программе аспирантуры «Порошковая металлургия и композиционные материалы» являются:

- методы проектирования перспективных материалов с использованием многомасштабного математического моделирования и соответствующее программное обеспечение;
- методы и средства нано-и микроструктурного анализа с использованием микроскопов с различным разрешением (оптических, электронных, атомно-силовых и других) и генераторов заряженных частиц;
- технологическое оборудование, для формообразования изделий, объемной и поверхностной обработки материалов на основе различных физических принципов (осаждение, спекание, закалка, прокатка, штамповка, намотка, выкладка, пултрузия, инфузия и другие);
- технологические режимы обработки материалов, обеспечивающие необходимые качества изделий;
- методы и средства контроля качества и технической диагностики технологических процессов производства;
- методы и средства определения комплекса физических характеристик

материалов (механических, теплофизических, оптических, электрофизических и других), соответствующих целям их практического использования.

4.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники аспирантуры по программе аспирантуры «Порошковая металлургия и композиционные материалы»:

- научно-исследовательская и инновационная деятельность в области;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Образовательная программа высшего образования – программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник, а также предполагает применение в учебном процессе дистанционных технологий и онлайн-образование.

4.4. Задачи профессиональной деятельности выпускников по программе аспирантуры «Порошковая металлургия и композиционные материалы»

4.4.1. Научно-исследовательская и инновационная деятельность в области:

- Рентгеновского текстурного анализа различных материалов
- Ионно-плазменной и ионно-пучковой обработки материалов
- Радиационной стойкости конструкционных материалов
- Ядерных топливных материалов
- Аморфных и нанокристаллических быстрозакаленных сплавов
- Моделирования диффузионных процессов и превращений
- Математического и компьютерного моделирования в материаловедении

4.4.2. Преподавательская деятельность:

- проведение учебных занятий со студентами по тематике научного исследования;
- разработка учебно-методических материалов для работы со студентами
- применение современных информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе;
- передача своих знания учащимся ВУЗов;
- овладение навыками самообразования и современными методиками преподавания специальных научных дисциплин.

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ

В результате освоения образовательной программы «Порошковая

металлургия и композиционные материалы» в рамках направления подготовки 22.06.01 «Технологии материалов» должны быть сформированы следующие компетенции:

Шифр компетенции	Наименование компетенции
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
УСК-1	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОПК-1	способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии
ОПК-2	способностью и готовностью разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
ОПК-3	способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества
ОПК-4	способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности
ОПК-5	способностью и готовностью использовать на

	<p>практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии</p>
ОПК-6	<p>способностью и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий</p>
ОПК-7	<p>способностью и готовностью вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей</p>
ОПК-8	<p>способностью и готовностью обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады</p>
ОПК-9	<p>способностью и готовностью разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ</p>
ОПК-10	<p>способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов</p>
ОПК-11	<p>способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов</p>
ОПК-12	<p>способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий</p>
ОПК-13	<p>способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления</p>
ОПК-14	<p>способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий</p>
ОПК-15	<p>способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</p>
ОПК-16	<p>способностью и готовностью организовывать работы по</p>

	совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества
ОПК-17	способностью и готовностью руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований
ОПК-18	способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
ОПК-19	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
ОСПК-1	способностью использовать профессиональные информационные ресурсы, включая базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus, при планировании и оформлении результатов научных исследований
ПК-1	Способность формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете установок, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов
ПК-2	Способность объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение
ПК-3	Способность понимать современные профессиональные проблемы, современные термоядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности
ПК-4	Способность к разработке и использованию современных экспериментальных методов диагностики материалов

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

6.1. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

НИЯУ МИФИ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и

обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Материально-технические условия реализации ООП соответствуют требованиям ФГОС. Помещения, предназначены для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения укомплектованы лабораторным и исследовательским оборудованием:

- для анализа плотности материалов (весы аналитические ВЛР-200, высокоточные аналитические весы Ohaus Pioneer PA214, газовый пикнометр PMI Instruments, порозиметр PMI Instruments, установка «ГТТ»)
- для изучения механических свойства материалов (микротвердомер Future-Tech FM-800, универсальная 2-х колонная испытательная машина QUASAR 50, цифровой микротвердомер HTS-1000, цифровой нанотвердомер PMT-3NI)
- для анализа теплофизических свойств материалов (высокотемпературный горизонтальный дилатометр NETZSCH-Gerätebau DIL 402 C, высокотемпературный дифференциальный сканирующий калориметр NETZSCH-Gerätebau DSC 404 F1 Pegasus, приборы синхронного термического анализа NETZSCH-Gerätebau STA 409 CD, NETZSCH-Gerätebau STA 449 F1, установка для определения температуропроводности NETZSCH-Gerätebau LFA 427)
- для обработки материалов ионно-плазменными методами (установки Десна-М, ИЛУР-03, КВК-10)
- для изучения структуры и элементного состава материалов (рентгеновский дифрактометр D8 Discover (Bruker AXS), цифровой индентометр DNT 1/5, растровый электронный микроскоп ZEISS EVO 50 XVP, просвечивающий электронный микроскоп ZEISS Libra-120, оптические микроскопы)
- для создания аморфных и нанокристаллических быстрозакаленных сплавов (установка для сверхбыстрого затвердевания расплава «Кристалл 702», дуговая вакуумная печь МИФИ-9, установки с резистивным нагревом для вакуумной высокотемпературной обработки материалов «Xserion», «Xretort», СШВЛ установка для индукционной вакуумной плавки металлов УИПВ 63-10-0,01)

6.2. Учебно-методическое обеспечение

Электронно-библиотечная система (ЭБС) НИЯУ МИФИ является частью Центра информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности и обеспечивает одновременный доступ к более чем 1 млн экземпляров.

В Центре создана система информационного обеспечения образовательной и научной среды университета, удовлетворяющая потребностям профессорско-преподавательского состава и студенчества. Обслуживание читателей ведется в

автоматизированном режиме. Автоматизированы процессы поиска, заказа и выдачи литературы читателям. Полная информация о фонде литературы отражена в электронных каталогах и представлена в локальном и удаленном доступе. Электронные каталоги научной библиотеки доступны на сайте library.mephi.ru.

Электронная информационно-образовательная среда НИЯУ МИФИ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса.

Каждый аспирант в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к ЭБС и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающимся и научно-педагогическим работникам из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», к материалам, необходимым для образовательной и научно-исследовательской деятельности.

7. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ / ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы:

- Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», г. Москва, Россия
- АО Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А. А. Бочвара, г. Москва, Россия
- Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН, г. Москва, Россия
- Топливная компания «ТВЭЛ» ГК «Росатом», г. Москва, Россия
- ФГУП «НИИ НПО ЛУЧ», Московская область, г.Подольск, Россия
- АО Чепецкий механический завод ГК «Росатом» г. Глазов

- АО Государственный научный центр Научно-исследовательский институт атомных реакторов (АО «ГНЦ НИИАР»), Ульяновская область, г.Димитровград, Россия
- АО «Государственный научный центр Российской Федерации – Физико-энергетический институт имени А.И.Лейпунского» Калужская область, г.Обнинск, Россия
- АО «Институт реакторных материалов» ГК «Росатом» г.Заречный Свердловской обл.,Россия
- ПАО «Машиностроительный завод» (ПАО «МСЗ», «Элемаш») г.Электросталь, Россия
- Национальный исследовательский томский политехнический университет, г. Томск, Россия

8. УЧЕБНЫЙ ПЛАН, КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК, РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ И ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИН, ПРОГРАММЫ ПРАКТИК, ПРОГРАММА И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.

Документы, указанные в п.8, являются неотъемлемой частью данной ОПОП и прилагаются в указанном порядке.