

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ
протокол от
«26» апреля 2024 г. № 4

Основная образовательная программа

Уровень высшего образования
Магистратура

Направление подготовки / специальность
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Направленность (профиль) образовательной программы
Квантовые и нейроморфные технологии

Форма обучения
Очная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

Содержание

1. Общие положения

- 1.1. Назначение основной образовательной программы
- 1.2. Нормативные документы для разработки основной образовательной программы
- 1.3. Перечень сокращений

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

- 2.1. Описание профессиональной деятельности выпускников
- 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии)
- 2.3. Перечень задач профессиональной деятельности выпускников или области (область) знания

3. Общая характеристика основной образовательной программы

- 3.1. Направленность (профиль) образовательной программы
- 3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам
- 3.3. Объем программы
- 3.4. Формы обучения
- 3.5. Срок получения образования

4. Планируемые результаты освоения основной образовательной программы

- 4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками
 - 4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
 - 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
 - 4.1.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

5. Структура и содержание основной образовательной программы

- 5.1. Объем обязательной части образовательной программы
- 5.2. Типы практики
- 5.3. Государственная итоговая аттестация
- 5.4. Учебный план и календарный учебный график
- 5.5. Рабочие программы дисциплин (модулей) и программы практик

6. Условия осуществления образовательной деятельности

- 6.1. Финансовые условия осуществления образовательной деятельности
- 6.2. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса
- 6.3. Кадровые условия обеспечения образовательного процесса
- 6.4. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе

ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение 1. Перечень профессиональных стандартов
- Приложение 2. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника
- Приложение 3. Учебный план и календарный учебный график
- Приложение 4. Рабочие программы дисциплин
- Приложение 5. Программы практик
- Приложение 6. Программа государственной итоговой аттестации

1. Общие положения

1.1. Назначение основной образовательной программы

Основная образовательная программа предназначена для осуществления образовательного процесса по направлению подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (уровень магистратуры) и представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана и календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей) и программ практик, оценочных материалов (фондов оценочных средств), методических материалов.

1.2. Нормативные документы для разработки основной образовательной программы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 19.09.2017 г. № 921 (далее – ФГОС ВО);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 885/390;
- Устав ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»;
- Локальные нормативные акты ННГУ, регламентирующие образовательную деятельность.

1.3. Перечень сокращений

ВО – высшее образование;

з.е. – зачетная единица, равная 36 академическим часам;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ООП – основная образовательная программа;

ПК – профессиональные компетенции;

ПС – профессиональный стандарт;

ПД – профессиональная деятельность;

ПП – программа практики;

РПД – рабочая программа дисциплины;

Сетевая форма – сетевая форма реализации образовательных программ;

УК – универсальные компетенции;

ФОС – фонд оценочных средств.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

2.1. Описание профессиональной деятельности выпускников

Деятельность выпускников направлена на проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ мирового уровня (в том числе – междисциплинарного характера) в области технологий электроники, микро- и наносистемной техники. Выпускники магистратуры по направлению подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника осуществляют вспомогательную научно-исследовательскую деятельность (самостоятельную и/или в составе научно-исследовательских лабораторий и групп), занимаются практическим применением фундаментальных знаний в области технологий электроники, микро- и наносистемной техники.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, в сфере управления производством материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, в сфере технического обеспечения технологических процессов микро- и наноразмерных электромеханических систем);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки, эксплуатации и обслуживания технологического оборудования и аппаратно-программных средств для производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский;
- проектно-технологический.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, являются:

- материалы и компоненты нано- и микросистемной техники;
- приборы, устройства, механизмы, машины на их основе;
- процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики;
- физико-математические и физико-химические модели процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;
- аппаратные и программные средства для моделирования, проектирования, получения и исследования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;
- алгоритмы решения научно-исследовательских и производственных задач, относящихся к профессиональной сфере.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии)

Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, приведен в Приложении 1.

Перечень компетенций, формируемых с учетом профессиональных стандартов представлен в Приложении 2.

2.3. Перечень задач профессиональной деятельности выпускников и области (область) знания

Таблица 2.3

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования; 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательский	<p>Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;</p> <p>формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;</p> <p>работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;</p> <p>выбор технических средств, подготовка оборудования, работа на экспериментальных физических установках;</p> <p>использование физических эффектов при разработке новых методов исследований;</p> <p>компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, разработка физических и математических моделей, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере;</p> <p>анализ получаемой физической информации с использованием современной</p>	<ul style="list-style-type: none"> • материалы и компоненты нано- и микросистемной техники; • приборы, устройства, механизмы, машины на их основе; • процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики; • физико-математические и физико-химические модели процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; • аппаратные и программные средства для моделирования, проектирования, получения и исследования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; • алгоритмы решения научно-исследовательских и производственных задач, относящихся к профессиональной сфере.

		вычислительной техники.	
<p>29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования;</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	проектно-технологический	<p>Применение результатов научных исследований в проектно-технологической деятельности;</p> <p>разработка новых методов проектно-технологической деятельности;</p> <p>участие в формулировке новых задач и разработке новых методических подходов в научно-инновационных исследованиях, при выполнении опытно-технологических работ;</p> <p>применение проектного подхода при обновлении существующих и разработке новых технологий;</p> <p>подготовка и составление проектно-технологической документации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • материалы и компоненты нано- и микросистемной техники; • приборы, устройства, механизмы, машины на их основе; • процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики; • физико-математические и физико-химические модели процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; • аппаратные и программные средства для моделирования, проектирования, получения и исследования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; • алгоритмы решения научно-исследовательских и производственных задач, относящихся к профессиональной сфере.

3.Общая характеристика основной образовательной программы

3.1. Направленность (профиль) образовательной программы:

Квантовые и нейроморфные технологии.

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам: «Магистр» по направлению подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника.

3.3. Объем программы: 120 зачетных единиц.

3.4. Форма обучения: очная.

3.5. Срок получения образования: 2 года.

4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1.1

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.1: Использует методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>УК-1.2: Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации</p> <p>УК-1.3: Использует методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций; - методики постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1: Анализирует этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта, методы разработки и управления проектами</p> <p>УК-2.2: Разрабатывает проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определяет целевые этапы, основные направления работ; объясняет цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-2.3: Применяет методики разработки и управления проектом; - методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
Командная работа и лидерство	УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1: Анализирует методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>УК-3.2: Разрабатывает план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; формулирует задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывает командную стратегию; применяет эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.3: Анализирует, проектирует и организовывает межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; использует методы организации и управления коллективом</p>
Коммуникация	УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на	УК-4.1: Применяет правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные

	иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>технологии на русском и иностранном языках; участвует в существующих профессиональных сообществах для профессионального взаимодействия</p> <p>УК-4.2: Применяет на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>УК-4.3: Использует методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1: Анализирует закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; применяет правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия</p> <p>УК-5.2: Понимает и толерантно воспринимает межкультурное разнообразие общества; анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>УК-5.3: Использует методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1: Осведомлен о методиках самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>УК-6.2: Решает задачи собственного личностного и профессионального развития, определяет и реализует приоритеты совершенствования собственной деятельности; - применяет методики самооценки и самоконтроля; применяет методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>УК-6.3: Применяет технологии и навыки управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1.2

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций (ОПК)	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
---	---	---

<p>Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей</p>	<p>ОПК-1.1: Имеет представления о методах решения инженерных и научно-технических задач в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей</p> <p>ОПК-1.2: Может ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей</p> <p>ОПК-1.3: Демонстрирует навыки постановки и решения инженерных и научно-технических задач в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей</p>
<p>Проектный и финансовый менеджмент</p>	<p>ОПК-2: Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента</p>	<p>ОПК-2.1: Имеет представление о методах и подходах к управлению профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента</p> <p>ОПК-2.2: Может управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента</p> <p>ОПК-2.3: Имеет опыт управления профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента</p>
<p>Ответственность в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3: Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p>ОПК-3.1: Понимает принципы создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>ОПК-3.2: Демонстрирует умения управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и</p>

		<p>микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>ОПК-3.3: Применяет навыки управления жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>
Исследовательская деятельность	<p>ОПК-4: Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов</p>	<p>ОПК-4.1: Имеет представление о методах исследований при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов</p> <p>ОПК-4.2: Выполняет элементы планирования и проведения сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов</p> <p>ОПК-4.3: Проводит исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов</p>
Использование информационных технологий	<p>ОПК-5: Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов</p>	<p>ОПК-5.1: Понимает принципы формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов</p> <p>ОПК-5.2: Может использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов</p> <p>ОПК-5.3: Демонстрирует навыки применения инструментария формализации инженерных, научно-технических задач, прикладного программного обеспечения для моделирования и проектирования объектов,</p>

		систем и процессов
Правовая ответственность	ОПК-6: Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности	<p>ОПК-6.1: Осознает социальную ответственность за принимаемые решения при ведении профессиональной и иной деятельности</p> <p>ОПК-6.2: Учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивает устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности</p> <p>ОПК-6.3: Демонстрирует навыки обеспечения устойчивого развития при ведении профессиональной и иной деятельности</p>
Разработка нормативной документации	ОПК-7: Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий и микросистемной техники	<p>ОПК-7.1: Понимает принципы разработки и актуализации научно-технической документации в области нанотехнологий и микросистемной техники</p> <p>ОПК-7.2: Может подбирать материалы, необходимые для разработки и актуализации научно-технической документации в области нанотехнологий и микросистемной техники</p> <p>ОПК-7.3: Осуществляет разработку и актуализацию научно-технической документации в области нанотехнологий и микросистемной техники</p>

4.1.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1.3

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (Профессиональный стандарт (ПС), анализ опыта)
ПК по типам задач			
Научно-исследовательский тип задач			
Разработка рабочих	ПК-1: Способен	ПК-1.1: Знаком с теоретическими и	ПС: 40.037

<p>планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;</p> <p>формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;</p>	<p>обоснованно выбирать и применять теоретические и экспериментальные методы научных и научно-технических исследований в области нанотехнологии, нанoeлектроники и квантовых технологий</p>	<p>экспериментальными методами научных и научно-технических исследований в области нанотехнологии, нанoeлектроники и квантовых технологий</p> <p>ПК-1.2: Анализирует и выбирает теоретические и экспериментальные методы научных и научно-технических исследований в области нанотехнологии, нанoeлектроники и квантовых технологий</p> <p>ПК-1.3: Применяет теоретические и экспериментальные методы научных и научно-технических исследований в области нанотехнологии, нанoeлектроники и квантовых технологий</p>	<p>ПС: 40.011 Анализ опыта¹</p>
<p>работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;</p> <p>выбор технических средств, подготовка оборудования, работа на экспериментальных физических установках;</p> <p>использование физических эффектов при разработке новых методов исследований;</p> <p>компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, разработка физических и математических моделей, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной</p>	<p>ПК-2: Способен разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик микро- и наносистем, изделий нанотехнологии и нанoeлектроники, анализировать их результаты</p>	<p>ПК-2.1: Имеет представление о существующих методиках проведения исследований и измерений параметров и характеристик микро- и наносистем, изделий нанотехнологии и нанoeлектроники, а также знаком с методами анализа результатов исследований и измерений</p> <p>ПК-2.2: Проводит исследования и измерения параметров и характеристик микро- и наносистем, изделий нанотехнологии и нанoeлектроники, а также анализирует результаты исследований и измерений</p> <p>ПК-2.3: Разрабатывает методики проведения исследований и измерений характеристик микро- и наносистем, изделий нанотехнологии и нанoeлектроники</p>	<p>ПС: 40.104 ПС: 29.006 Анализ опыта</p>
<p>компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, разработка физических и математических моделей, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной</p>	<p>ПК-3: Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии, нанoeлектроники и квантовых технологий</p>	<p>ПК-3.1: Имеет представление о физических и математических моделях, а также методах компьютерного моделирования исследуемых физических процессов в области нанотехнологии, нанoeлектроники и квантовых технологий</p> <p>ПК-3.2: Может применять физические и математические модели, а также методы компьютерного моделирования исследуемых физических процессов в области нанотехнологии, нанoeлектроники и квантовых технологий</p>	<p>ПС: 29.006 Анализ опыта</p>

¹Под анализом опыта понимается анализ отечественного и зарубежного опыта, международных норм и стандартов, форсайт-сессии, фокус-группы и пр.

сфере; анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники.		ПК-3.3: Разрабатывает физические и математические модели, а также методы компьютерного моделирования исследуемых физических процессов в области нанотехнологии, наноэлектроники и квантовых технологий	
Проектно-технологический тип задач			
Применение результатов научных исследований в проектно-технологической деятельности; разработка новых методов проектно-технологической деятельности;	ПК-10: Способен осваивать существующие и разрабатывать новые технологические процессы и внедрение их в производство	ПК-10.1: Имеет представление о существующих технологических процессах и применении их в производстве ПК-10.2: Осваивает существующие технологические процессы и внедряет их в производство ПК-10.3: Разрабатывает новые технологические процессы и подходы к внедрению их в производство	ПС: 29.002 ПС: 29.005 ПС: 40.006 ПС: 40.037 ПС: 40.058 Анализ опыта
участие в формулировке новых задач и разработке новых методических подходов в научно-инновационных исследованиях, при выполнении опытно-технологических работ; применение проектного подхода при обновлении существующих и разработке новых технологий; подготовка и составление проектно-технологической документации.	ПК-11: Способен оптимизировать параметры технологических операций получения микро- и наносистем и изделий на их основе	ПК-11.1: Имеет представление о современных технологических операциях получения микро- и наносистем и изделий на их основе ПК-11.2: Осваивает существующие технологические операции получения микро- и наносистем и изделий на их основе ПК-11.3: Оптимизирует параметры технологических операций получения микро- и наносистем и изделий на их основе	ПС: 29.005 ПС: 40.006 ПС: 40.037 ПС: 40.058 Анализ опыта

5. Структура и содержание основной образовательной программы

5.1. Объем обязательной части образовательной программы

ООП включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части образовательной программы (без учета объема ГИА), составляет не менее 15 % общего объема программы магистратуры (что соответствует требованию ФГОС ВО).

В соответствии с ФГОС ВО структура программы магистратуры включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

В рамках дисциплин (модулей), формирующих ОПК и ПК, практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

5.2. Типы практики

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практика.

В программе магистратуры по направлению подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника в рамках учебной и производственной практики устанавливаются следующие типы практик:

учебная:

- ознакомительная практика;

производственная:

- научно-исследовательская работа;
- проектно-технологическая практика;
- преддипломная практика.

Практики реализуются в следующей форме:

– путем чередования практики с реализацией иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

Практики организованы в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью в объеме, определенном в программах соответствующих практик.

5.3. Государственная итоговая аттестация

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят:

– выполнение и защита выпускной квалификационной работы:

- выпускная квалификационная работа – магистерская диссертация.

Государственная итоговая аттестация (далее по тексту – ГИА) осуществляется после освоения обучающимися основной образовательной программы в полном объеме. ГИА включает в себя: выполнение и защиту выпускной квалификационной работы.

Совокупность компетенций, установленных программой магистратуры, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области и (или) сфере профессиональной деятельности, установленной в соответствии с пунктом 1.11 ФГОС ВО, и решать задачи профессиональной деятельности не менее, чем одного типа, установленного в соответствии с пунктом 1.12 ФГОС ВО.

Программа государственной итоговой аттестации включает требования к выпускным квалификационным работам (объему, структуре, оформлению, представлению), порядку их

выполнения, процедуру защиты выпускной квалификационной работы, критерии оценки результатов.

Программа ГИА по направлению подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, определяющая требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы, представлена в Приложении 6.

5.4. Учебный план и календарный учебный график

Учебный план ООП, разрабатываемый в соответствии с ФГОС ВО, состоит из обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Обязательная часть образовательной программы обеспечивает формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций и универсальных компетенций, установленных образовательным стандартом, и включает в себя следующие блоки:

- дисциплины (модули);
- практики.

Часть ОП, формируемая участниками образовательных отношений, направлена на формирование и углубление профессиональных компетенций и включает в себя дисциплины (модули) и практики, установленные университетом. Содержание вариативной части формируется в соответствии с направленностью образовательной программы.

При реализации ООП обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных (избираемых в обязательном порядке) дисциплин (модулей) и факультативных (необязательных для изучения при освоении образовательной программы) в порядке, установленном локальным нормативным актом университета. Избранные обучающимся элективные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

Учебный план включает государственную итоговую аттестацию в объеме 6 з.е.

Учебный план представлен в Приложении 3.

Календарный учебный график является составной частью учебного плана.

В календарном учебном графике указывается последовательность реализации образовательной программы, включая периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

Календарный учебный график представлен для каждой форм обучения в Приложении 3.

5.5. Рабочие программы дисциплин (модулей) и программы практик

Рабочие программы дисциплин и программы практик разрабатываются отдельными документами в соответствии с утвержденным шаблоном (Приложение 4 и 5).

Фонд оценочных средств (далее по тексту – ФОС) дисциплин являются неотъемлемой частью РПД и оформлены в виде отдельного документа – приложения к РПД. ФОС программ практик оформлены в виде составной части программы.

Полнотекстовые фонды оценочных средств представлены на соответствующих кафедрах.

6. Условия осуществления образовательной деятельности

6.1. Финансовые условия осуществления образовательной деятельности

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых

Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

6.2. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

При составлении данного раздела учтены общие требования к материально-техническим условиям для реализации образовательного процесса, сформулированные в пункте 4.3 ФГОС ВО «Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы магистратуры».

Материально-технические условия для реализации образовательного процесса подготовки магистров соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

6.3. Кадровые условия обеспечения образовательного процесса

Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками ННГУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на иных условиях.

Кадровые условия реализации образовательной программы соответствуют требованиям п.4.4 ФГОС ВО:

- реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками ННГУ, а также лицами, привлекаемыми ННГУ к реализации программы магистратуры на иных условиях;

- квалификация педагогических работников ННГУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах;

- не менее 70 процентов численности педагогических работников ННГУ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых ННГУ к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля);

- не менее 5 процентов численности педагогических работников ННГУ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых ННГУ к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет);

- не менее 60 процентов численности педагогических работников ННГУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности ННГУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации);

— общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником ННГУ, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

6.4. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой ННГУ принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования программы магистратуры при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры ННГУ привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников ННГУ.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО.

Разработчики:

Конаков Антон Алексеевич, кандидат физико-математических наук,
Белова Ольга Васильевна,
Планкина Светлана Михайловна, кандидат физико-математических наук,
Павлов Дмитрий Алексеевич, доктор физико-математических наук.

Эксперты - представители работодателей:

Институт физики микроструктур РАН – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук», директор Новиков Алексей Витальевич, доктор физико-математических наук,
ООО «Поликетон», генеральный директор Слиняков Альберт Юрьевич.

Программа одобрена на заседании методической комиссии физического факультета от «15» апреля 2024 года, протокол № 6/н.

**Перечень
профессиональных стандартов,
соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших
программу магистратуры**

N п/п	Код профессионально го стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
1	29.002	Специалист технического обеспечения технологических процессов приборов квантовой электроники и фотоники
2	29.005	Специалист по технологии производства систем в корпусе
3	29.006	Специалист по проектированию систем в корпусе
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
4	40.006	Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем
5	40.011	Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
6	40.037	Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники
7	40.058	Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники
8	40.104	Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур

Формирование компетенций с учетом профессиональных стандартов

Индекс	Наименование	Компетенции	Требования к образованию
29.002	Специалист технического обеспечения технологических процессов приборов квантовой электроники и фотоники	ПК-10	Высшее образование - магистратура Дополнительные профессиональные программы - программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки
29.005	Специалист по технологии производства систем в корпусе	ПК-10; ПК-11	Высшее образование - магистратура
29.006	Специалист по проектированию систем в корпусе	ПК-2; ПК-3	Высшее образование - магистратура
40.006	Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем	ПК-10; ПК-11	Высшее образование - магистратура Рекомендуются дополнительные профессиональные программы - программы повышения квалификации
40.011	Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	ПК-1	Высшее образование - специалитет, магистратура
40.037	Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники	ПК-1; ПК-10; ПК-11	Высшее образование - специалитет, магистратура Дополнительные профессиональные программы - программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки
40.058	Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники	ПК-10; ПК-11	Высшее образование - специалитет, магистратура и дополнительное профессиональное образование - программы повышения квалификации
40.104	Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	ПК-2	Высшее образование - магистратура Дополнительные профессиональные программы - программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки

ЛИСТ
актуализации образовательной программы

Направление подготовки / специальность
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Направленность (профиль) образовательной программы
Квантовые и нейроморфные технологии

Год начала подготовки
2025

Форма обучения
Очная

на 20__/20__ учебный год в следующих видах:

Выписка из протокола решения Ученого совета ННГУ об утверждении образовательной программы от ____ № ____.