Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 21.06.2023 13:19:40
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____________ В.А. Беспалов
«_2_» _декабря_ 2020 г.

ОПИСАНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Направление подготовки
11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль) — «Материалы и технологии функциональной электроники»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 021B3F91004AAD61874DBC90987DB30618
Владелец: Беспалов Владимир Александрович
Действителен: с 17.06.2021 до 17.06.2022

Москва, 2020

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Список нормативных документов, на основании которых разработана образовательная программа:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (уровень магистратуры), утвержденный приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017 года №959;

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. N 301;

- **Профессиональные стандарты**

- 40.005 Профессиональный стандарт «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. N 73н,

- 40.006 Профессиональный стандарт «Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 года N 71н,

- 40.058 Профессиональный стандарт «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 июля 2019 года N 480н,

- иные нормативные документы Минобрнауки России;

- Устав МИЭТ;

- Порядок разработки и утверждения образовательной программы высшего образования (бакалавриат, специалитет и магистратура) и другие локальные нормативные акты МИЭТ.

1.2. Введение

Востребованность образовательной программы подтверждается ежегодным ростом запросов профильных предприятий на выпускников данного направления подготовки и особым их интересом к студентам, обучающимся по данной образовательной программе.

Потребность в подготовке обусловлена все большим проникновением новых материалов во все сферы деятельности и нашу повседневную жизнь. Разработка новых материалов, в том числе наноматериалов и технологий их получения, и обработки в настоящее время относится к «ключевым» или «критическим» технологиям, которые составляют основу экономической мощи и обороноспособности государства. Развитие фундаментальных и прикладных представлений о наноматериалах и нанотехнологиях уже привело к кардинальным изменениям во многих сферах человеческой деятельности (энергетика, информатика, машиностроение, медицина, сельское хозяйство, экология) и наряду с компьютерными и информационными технологиями, и биотехнологиями является фундаментом научно-технической революции в XXI веке.

Поэтому при подготовке выпускников предпочтение отдается наиболее современным и перспективным методам и технологиям получения, исследования, модификации и использования (обработка, эксплуатация, утилизация) наноматериалов и наноструктур.

Комплект документов по образовательной программе высшего образования (ОП ВО) определяет цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данной образовательной программе и включает в себя:

- описание ОП ВО;
- учебный план;
- матрицу компетенций, отражающую последовательность их формирования;
- календарный учебный график;
- рабочие программы дисциплин (модулей) и их аннотации;
- рабочие программы практик и их аннотации;
- программу государственной итоговой аттестации (ГИА);
- оценочные материалы для промежуточной аттестации в виде фондов оценочных средств по компетенциям/подкомпетенциям;
- методические материалы;

Все информационные и учебно-методические материалы по ОП размещены в электронной информационно-образовательной среде МИЭТ**,** реализованной на базе корпоративной информационно-технологической платформы ОРИОКС (Организация распределенного информационного обмена в корпоративных средах), и доступны любому участнику образовательного процесса.

Настоящая ОП ВО является основой для разработки индивидуальных учебных планов студентов, обучающихся по ускоренной образовательной программе.

2. МИССИЯ И ЦЕЛИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Миссия образовательной программы

Воспитание культурной, всесторонне эрудированной, социально-активной личности профессионала мирового уровня, востребованной в ряде областей высоких технологий, таких как твердотельная электроника, наноэлектроника, производство интегральных схем, нанотехнологии, индустрия наносистем и материалов, а также в сфере информационных технологий, организации и управления производством.

2.2. Цели образовательной программы

1. Обеспечение инновационной среды генерации новых знаний в области разработки технологий наноматериалов и изделий функциональной электроники на их основе.

2. Обеспечение развития кадрового, научно-технического и инновационного потенциала в области материалов и технологии функциональной электроники.

3. Подготовка выпускников к успешной профессиональной деятельности, обеспечивающей ему востребованность на рынке труда.

4. Обеспечение углубленной подготовки выпускников в области разработки технологий производства наноматериалов функциональной электроники.

В области воспитания целью является развитие у студентов личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту, социальной мобильности и приверженности высоким морально-этическим нормам.

3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Присваиваемая квалификация - магистр

Форма обучения – очная

Язык реализации – русский

Срок освоения – 2 года

Особенности реализации образовательной программы

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение.**

Практическая подготовка: осуществляется в профильных организациях и в МИЭТ при проведении курсового проектирования, учебной и производственной практик.

Структура программы включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Объем программы – 120 з.е.

Объем программы, реализуемый за один учебный год – составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

Объем обязательной части, без учета объема ГИА – более 30 процентов общего объема программы.

Виды практик:

- учебная;
- производственная.

Типы учебной практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Типы производственной практики*:* научно-исследовательская работа, педагогическая практика, преддипломная практика.

Государственная итоговая аттестация (ГИА):

В ГИА входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Особенности реализации ОП для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: при наличии инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется адаптация образовательной программы с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и нозологий этих обучающихся в соответствии с локальными нормативными актами МИЭТ https://www.miet.ru/content/e/65015.

Требования к абитуриенту

Наличие диплома о высшем образовании любого уровня. Иные требования устанавливаются Правилами приема в МИЭТ на конкретный учебный год.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направленность (профиль) конкретизирует содержание программы магистратуры в рамках направления подготовки путем ориентации ее на область, объекты и сферу профессиональной деятельности выпускников, тип задач и задачи профессиональной деятельности выпускников.

4.1. Области и (или) сферы профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности и сфера профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

−40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств).

4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

−основные типы наноматериалов: различной размерности (0, 1, 2, 3-мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные); агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.));

−методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе;

−все виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения структуры и свойств наноматериалов;

−компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов, применяемых для материалов и наноматериалов;

−процессы получения, обработки и модификации наноматериалов;

− технологические процессы с участием наноструктурированных сред;

−нормативно-техническая документация и системы сертификации наноматериалов и изделий на их основе, протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;

−аналитические обзоры в области производства и исследования наноматериалов.

4.3. Тип задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

Тип задач профессиональной деятельности выпускников:

−научно-исследовательский.

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

− Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

− сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;

− разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов;

− использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем;

− разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере;

– подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;

4.4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

универсальные (УК):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	**Код и наименование универсальной компетенции выпускника**
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

общепрофессиональные (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	**Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника**
Научное мышление	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы

Владение информационными технологиями	ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач

профессиональные (ПК)

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника программы магистратуры	**Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирована компетенция**	**Обобщенная трудовая функция**	**Профессиональный стандарт**
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности			
ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	40.058 **D/01.7** Анализ и выбор перспективных технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники	40/058 **D [7]** Разработка групповых технологических процессов и модернизация производства изделий микроэлектроники	40.058
ПК-2 Способен разрабатывать процессы жизненного цикла изделий функциональной электроники	40.005 **C/02.7** Планирование разработки продукции в части, касающейся контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов, а также их разработки и выбора 40.005 C/08.7 Разработка и внедрение новых методик контроля, измерения и испытания, а также разработки и выбора материалов	40.005 **C[7]** Процессы жизненного цикла продукции	40.005

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника программы магистратуры	**Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирована компетенция**	**Обобщенная трудовая функция**	**Профессиональный стандарт**
	40.006 **B/01.7** Разработка технологических процессов и внедрение их в производство 40.006 **B/02.7** Оптимизация параметров технологических операций 40.006 **B/03.7** Освоение и внедрение технологических процессов и необходимых режимов производства на выпускаемую продукцию 40.006 **B/04.7** Экспериментальные работы и освоение новых технологических процессов 40.006 **B/05.7** Экспериментальные работы и освоение нового оборудования и технологической оснастки 40.006 **B/06.7** Экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов, новых видов оборудования и технологической оснастки	40.006 **B [7]** Разработка и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства на выпускаемую организацией продукцию	40.006
ПК-3 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов, в т.ч. при разработке технологических маршрутов	40.005 **B/03.7** Рациональное расходование материалов, используемых при проведении операций контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов 40.005 **B/04.7** Рациональное расходование основных, вспомогательных и расходных материалов, используемых при их разработке и выборе	40.005 **B [7]** Менеджмент ресурсов	40.005
	40.058 **D/02.7** Организация и проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и обору-	40/058 **D [7]** Разработка групповых технологических процессов и модернизация производ-	40.058

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника программы магистратуры	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирована компетенция	Обобщенная трудовая функция	Профессиональный стандарт
	дования производства изделий микроэлектроники	ства изделий микроэлектроники	
ПК-4 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	40.058 **D/03.7** Разработка и адаптация групповых технологических процессов производства изделий микроэлектроники	40/058 **D [7]** Разработка групповых технологических процессов и модернизация производства изделий микроэлектроники	40.058
	40.006 **A/04.7** Разработка предложений по модернизации технологического процесса 40.006 **A/05.7** Разработка рекомендаций по модернизации технологического оборудования и технологической оснастки на выпускаемую организацией продукцию	40.006 **A[7]** Обеспечение функционирования наноэлектронного производства в соответствии с технологической документацией. Поддержка и улучшение существующих технологических процессов и необходимых режимов производства выпускаемой организацией продукции	40.006

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Общие условия реализации ОП

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде МИЭТ – ОРИОКС (https://orioks.miet.ru) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

Корпоративная информационно-технологическая платформа ОРИОКС обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам модулей (дисциплин), практик, к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах модулей (дисциплин), практик;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения ОП;

- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП

Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения образовательной программы приведено в соответствующих рабочих программах модулей (дисциплин) и практик.

5.3. Кадровые условия реализации ОП

Не менее 70 % численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), систематически ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемого модуля (дисциплины).

Не менее 10 % численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы 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, и имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет.

Не менее 70 % численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание.

РАЗРАБОТЧИКИ

Руководитель научным содержанием ОП
Зам. директора Института ПМТ
к.т.н., доцент _____ А.А.Дронов

Зам. директора Института ПМТ
к.т.н., доцент _____ А.В.Железнякова

СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной работе _____ И.Г.Игнатова

Директор ДРОП _____ Н.Ю.Соколова

Начальник АНОК _____ И.М. Никулина