


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной деятельности

С.Т. Князев
«18» _____ 2022г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
Материалы микро- и нанoeлектроники



Перечень сведений об образовательной программе	Учетные данные
Образовательная программа Материалы микро- и нанoeлектроники	Код ОП 11.04.04/33.01
Направление подготовки Электроника и нанoeлектроника	Код направления и уровня подготовки 11.04.04
Уровень подготовки Высшее образование - магистратура	
Квалификация, присваиваемая выпускнику Магистр	
СУОС УрФУ в области образования 02 ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	Утвержден приказом ректора УрФУ № 1069/03 от 27.12.2018; № 832/03 от 12.10.2020; № 324/03 от 11.04.2021

Версия 1

Общая характеристика основной образовательной программы (далее – ОХОП) составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Вайнштейн Илья Александрович	д.ф.-м.н., профессор	зав. кафедрой	Физических методов и приборов контроля качества

Руководитель ОП

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Вайнштейн Илья Александрович	доктор физико-математических наук, профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра физических методов и приборов контроля качества

Согласовано:

Учебный отдел



Р.Х. Токарева



При проектировании образовательной программы на основе **СУОС** УрФУ используются термины и определения в соответствии с Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации», другими нормативно-методическими документами в сфере высшего образования, в том числе международными.

Термины и определения

Вид профессиональной деятельности (ВПД) –

- 1) Определённые методы, способы, приёмы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования;
- 2) Совокупность трудовых функций, требующих обязательной профессиональной подготовки, рассматриваемых в контексте определённой сферы их применения, характеризующейся специфическими объектами, условиями, инструментами, характером и результатами труда;
- 3) Совокупность обобщённых трудовых функций, имеющих близкий характер, результаты и условия труда.

Зачетная единица – мера трудоемкости образовательной программы.

Компетенция – способность применять знания, умения, опыт и личностные качества для успешной деятельности в определенной области; компетенция не может быть изолирована от конкретных условий её реализации. Она одновременно связывает знания, умения, личностные качества и поведенческие отношения, настроенные на условия конкретной деятельности. Компетенции относятся к личности, приобретаются человеком в процессе обучения и освоения результатов обучения разного уровня сложности.

Модуль – компонент ОП, включающий дисциплины (дисциплину), а также, по необходимости – междисциплинарные проекты, которые обеспечивают формирование предусмотренного для данного модуля набора результатов обучения.

Направление подготовки – совокупность образовательных программ различных профилей, интегрируемых на основании общности фундаментальной подготовки.

Направленность (профиль) образовательной программы – ориентация образовательной программы на определенную область (области) и(или) сферу (сферы) профессиональной деятельности, тип(ы) профессиональных задач, и при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область(области) знания.

Объект профессиональной деятельности – явление, предмет, процесс, на которые направлено воздействие в процессе профессиональной деятельности.

Термины «объект» и «предмет профессиональной деятельности» рассматриваются как синонимы в профессиональной деятельности, связанной с материальным производством, следует развести эти понятия в нематериальной сфере, связанной с научными исследованиями, творчеством и т.п. В этом случае понятие предмета уже понятия объекта и связано со свойствами или отношениями объекта, познание которых важно для решения профессиональных задач.

Область профессиональной деятельности – совокупность видов профессиональной деятельности, имеющая общую основу (аналогичные или близкие назначение, объекты, технологии, в т.ч. средства труда) и предполагающая схожий набор трудовых функций и соответствующих компетенций для их выполнения.

Обобщенная трудовая функция (ОТФ) – совокупность связанных между собой трудовых функций, сложившаяся в результате разделения труда в конкретном производственном (бизнес-) процессе.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) – отражают запросы рынка труда в части владения выпускниками программ высшего образования по направлению (специальности) подготовки базовыми основами профессиональной деятельности с учетом потенциального развития области или областей деятельности (независимо от ориентации программы на конкретные объекты деятельности или области знания).

Профессиональная деятельность – трудовая деятельность, требующая профессионального обучения, осуществляемая в рамках объективно сложившегося разделения труда и приносящая доход.

Профессиональная задача (задача профессиональной деятельности) – в научно-педагогической литературе понятие определено по-разному, в логике компетентного подхода профессиональная задача определяется как единица содержания профессиональной подготовки специалистов. Решение профессиональных задач является одним из средств, позволяющим зафиксировать проявление компетенции.

Под профессиональной задачей понимается цель, заданная в определенных условиях, которая может быть достигнута при реализации определенных действий над объектом (совокупностью объектов) профессиональной деятельности.

Решение профессиональных задач – деятельность будущего специалиста по активизации приобретенных знаний, умений и опыта для достижения цели в заданных условиях профессиональной деятельности.

Формулирование профессиональных задач: состав, содержание и последовательность профессиональных задач в совокупности должны охватывать все основные действия, входящие в профессиональную деятельность. Совокупность профессиональных задач должна образовать «ядро» содержания профессиональной подготовки, а этапы становления профессиональной компетентности определить логику содержания.

Отличие процесса решения профессиональной задачи от выполнения практической работы:

в ходе выполнения практической работы студент приобретает определенный навык операционных составляющих профессиональной деятельности.

В ходе решения профессиональной задачи студент демонстрирует профессиональные компетенции и показывает уровень сформированных профессиональных коммуникативных умений. Поэтому к профессиональной задаче целесообразно прилагать набор заданий, выполнение которых выявляли бы знание способов и условий деятельности, а также усвоение знаний о предметах и средствах труда.

Профессиональные компетенции (ПК) отражают запросы рынка труда в части готовности выпускника программы высшего образования соответствующего уровня и направления подготовки выполнять определенные задачи профессиональной деятельности, в том числе связанные с ними трудовые функции из профессиональных стандартов (при наличии) для соответствующего уровня профессиональной квалификации.

Сфера профессиональной деятельности – сегмент области профессиональной деятельности или смежных областей профессиональной деятельности, включающий вид(ы) профессиональной деятельности, характеризующийся совокупностью специфических объектов профессиональной деятельности.

Структура профессионального стандарта описывает обобщенные трудовые (ОТФ) и трудовые функции (ТФ) по данной профессии/квалификации. Количество обобщенных трудовых функций (ОТФ) зависит от цели и уровня сложности профессии/квалификации.

Трудовая функция (ТФ) – это совокупность трудовых действий в рамках обобщенной трудовой функции. ТФ соотносится с профессиональной компетенцией и результатами обучения.

Трудовое действие (ТД) — процесс взаимодействия работника с предметом труда и его преобразование, в результате которого достигается определенная, заранее поставленная, цель. Выполнение трудового действия требует определенных знаний, умений, определенного уровня ответственности и самостоятельности (компетенций).

Траектории образовательной программы (ТОП) – обеспечивающие определенную направленность обучения модули, которые объединены в устойчивую, задаваемую образовательной программой совокупность, осваиваемую обучающимся в полном объеме для достижения общих для этой совокупности результатов обучения, соответствующих определенному виду, области, объекту профессиональной деятельности.

Тип задач профессиональной деятельности – условное подразделение задач профессиональной деятельности по характеру действий, выполняемых для достижения заданной цели.

Универсальные компетенции (УК) – отражают запросы общества и личности к общекультурному и социально-личностному уровню выпускника программы высшего образования, а также включают обобщенные профессиональные характеристики, определяющие встраивание уровня образования в национальную систему профессиональных квалификаций.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Общая характеристика основной образовательной программы магистратуры 11.04.04/33.01 Материалы микро- и наноэлектроники разработана на основе образовательного стандарта Уральского федерального университета (СУОС УрФУ) в области образования «ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ».

Основная образовательная программа реализуется в институте «Физико-технологический» Уральского федерального университета.

1.2. Назначение и особенность образовательной программы

Основная образовательная программа магистратуры «Материалы микро- и наноэлектроники», включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленной на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, технологию производства, материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения.

Профессиональную деятельность выпускник сможет выполнять в научно-исследовательских, производственных и проектно-изыскательских организациях, работающих в области электроники и наноэлектроники.

Приоритет активных методов обучения и включение в программу междисциплинарных проектов обеспечивает формирование у обучающихся, наряду с профессиональными компетенциями, осознанного умения работать в команде и необходимых лидерских качеств. Полученные профессиональные знания и умения, компетенции в области организации производства и технологического предпринимательства дают возможность выпускникам программы работать в сфере малого бизнеса, самостоятельно организовать инновационное производство новой востребованной на рынке продукции.

При проектировании образовательной программы и реализации обучения использованы лучшие мировые практики подготовки специалистов в области техники и технологий, передовой отечественный опыт и собственные разработки УрФУ.

1.3. Форма обучения и срок освоения образовательной программы:

Обучение по программе магистратуры может осуществляться в очной форме.

Срок получения образования по программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет:

- очная форма обучения 2 года;
- при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

1.4. Образовательная программа реализуется с применением электронного обучения (дистанционных образовательных технологий). При применении электронного обучения (дистанционных образовательных технологий) предусматривается возможность приема-передачи информации в формах, доступных для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

1.5. Объем программы магистратуры для всех форм обучения составляет 120 зачетных единиц (далее з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, реализации программы по индивидуальному учебному плану. Объем образовательной программы, реализуемый за один учебный год, вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, реализации программы по индивидуальному учебному плану составляет не более 70 з.е., при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

1.6. Программа магистратуры реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ И ОПИСАНИЕ ТРАЕКТОРИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Образовательная программа разработана на основе профессиональных стандартов (Приложение 1). Согласована с региональными работодателями – социальными партнерами (Приложение 2).

2.2. Профиль образовательной программы, траектории ОП (ТОП) определяются с учетом специфики видов профессиональной деятельности (ВПД) и профессиональных стандартов (ПС) соответствующего квалификационного уровня в определенной области (и/или сфере) деятельности, особенностей объектов профессиональной деятельности и типов решаемых выпускниками задач профессиональной деятельности (Табл. 1).

Траектории образовательной программы, области, объекты и типы задач профессиональной деятельности

Наименование образовательной программы	Область (области) и(или) сфера (сферы), вид профессиональной деятельности из реестра областей и видов профессиональной деятельности Минтруда и социальной защиты РФ	Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции/трудовые функции из соответствующих профессиональных стандартов, к выполнению которых должен быть подготовлен выпускник в рамках траектории образовательной программы	Объекты профессиональной деятельности, конкретизирующие сферу деятельности выпускников в рамках траектории образовательной программы	Тип (типы) задач профессиональной деятельности и/или профессиональные задачи, соответствующие обобщенным трудовым функциям/трудовым функциям и объектам профессиональной деятельности в рамках траектории образовательной программы
1	2	3	4	5	6

Материалы микро- и наноэлектроники	29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования 29.006 - Проектирование изделий микро- и наноэлектроники типа «система в корпусе»	29.006 - Специалист по проектированию систем в корпусе	ПС 29.006 ОТФ С/03.7	Физические свойства материалов и активных сред электроники, способы и методы исследования и контроля этих свойств, наукоемкое аналитическое и технологическое оборудование с применением систем автоматической регистрации и обработки данных, алгоритмы решения типовых задач электроники	Производственно-технологический тип
	40 - Сквозные виды профессиональной деятельности 40.035 - Проектирование устройств, приборов и систем аналоговой электронной техники	40.035 - Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков	ПС 40.035 ОТФ D/02.7	Физические процессы и явления, определяющие функционирование и технологию изготовления приборов и устройств во всех направлениях современной электроники, микроэлектроники и наноэлектроники	Проектно-конструкторский тип.
	40 - Сквозные виды профессиональной деятельности 40.104 - Проведение модификации свойств и измерений	40.104 - Специалист по измерению параметров и модификации свойств	ПС 40.104 ОТФ/ТФ D 04.7	Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование,	Производственно-технологический тип

	<p>параметров наноматериалов и наноструктур</p>	<p>наноматериалов и наноструктур</p>		<p>математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники.</p>	
	<p>40 - Сквозные виды профессиональной деятельности 40.037 - Разработка технологии производства полупроводниковых элементов, приборов, включая фоточувствительные и оптоэлектронные</p>	<p>40.037 - Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники</p>	<p>ПС 40.037, ОТФ/ТФ Е/01.7</p>	<p>Физические процессы и явления, определяющие функционирование и технологию изготовления приборов и устройств во всех направлениях современной электроники, микроэлектроники и наноэлектроники</p>	<p>Научно-исследовательский тип</p>

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы магистратуры 11.04.04/33.01 Материалы микро- и наноэлектроники у выпускников должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Универсальные компетенции (табл. 2):

Таблица 2.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальных компетенций выпускника образовательной программы
Системное и критическое мышление	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, в том числе в цифровой среде
Разработка и реализация проектов	УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3 - Способен организовать и руководить работой команды, выработывая 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, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств
Владение информационными технологиями	УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности

Общепрофессиональные компетенции (табл. 3):

Таблица 3.

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональных компетенций выпускника образовательной программы
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания
Инженерные исследования и изыскания	ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа

Инженерные исследования и изыскания	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов
Проектирование и разработка технических объектов и технологий	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений
Создание и модернизация технических объектов и технологий	ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности
Эксплуатация технических объектов и технологических процессов	ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта
Планирование и управление жизненным циклом технических объектов	ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации

Профессиональные компетенции выпускников образовательной программы (табл. 4):

Профессиональные компетенции выпускников ОП разработаны на основе соответствующих профессиональных стандартов (при наличии), а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям выпускников образовательной программы, предъявляемым на региональном рынке труда, обобщения зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, иных источников.

Таблица 4.

Наименование образовательной программы	Тип (типы) задач профессиональной деятельности	Профессиональные компетенции, формируемые в рамках образовательной траектории ОП / образовательной программы, соответствующие типам задач	Код(ы) профессиональных стандартов, код(ы) обобщенных трудовых функций/трудовых функций, с которыми связана компетенция
Материалы микро- и наноэлектроники	Производственно-технологический тип	ПК-4 - Способен проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производств	ПС 29.006, ОТФ/ТФ ПС 29.006 ОТФ С/03.7
	Проектно-конструкторский тип.	ПК-5 - Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники ПК-2 - Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения математических задач	ПС 40.035, ОТФ/ТФ ПС 40.035 ОТФ D/02.7

	<p>Производственно-технологический тип</p>	<p>ПК-3 - Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техник ПК-1 - Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>	<p>ПС 40.104, ОТФ/ТФ ПС 40.104 ОТФ/ТФ D 04.7</p>
	<p>Научно-исследовательский тип</p>	<p>ПК-6 - Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач ПК-7 - Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>	<p>ПС 40.037, ОТФ/ТФ ПС 40.037, ОТФ/ТФ E/01.7</p>

4. СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Для формирования компетенций выпускников разработана модульная структура образовательной программы (табл. 5) с определенной трудоемкостью освоения, выраженной в зачетных единицах и позволяющая достичь всех результатов обучения по программе.

Образовательная программа содержит модули (дисциплины), формирующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

4.2. Структура образовательной программы включает модули (дисциплины) обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Структура образовательной программы является основой для разработки учебного плана.

Таблица 5.

Модульная структура образовательной программы 11.04.04/33.01 Материалы микро- и нанoeлектроники

Структура образовательной программы		Объем программы (з.е.)
Блок 1	«Дисциплины (модули)»	69
	Модули обязательной части	48
	Модули части, формируемые участниками образовательных отношений	21
Блок 2	Практика	45
	Производственная практика	39
	Учебная практика	6
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	6
Блок 4	Факультативы	не менее 3 з.е.
Объем образовательной программы:		120

4.3. Инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) предоставляется возможность обучения по адаптируемой образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

4.4. На уровень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций оказывает влияние реализация направлений воспитательной деятельности в рамках образовательной программы.

Для каждого направления воспитательной деятельности определены результаты, которые сопрягаются с результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием дисциплин модулей.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы магистратуры «11.04.04/33.01 Материалы микро- и нанoeлектроники»

соответствуют СУОС УрФУ в области образования **02 ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

5.2. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы «**11.04.04/33.01 Материалы микро- и нанoeлектроники**»

- доля педагогических работников университета, участвующих в реализации образовательной программы и лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), осуществляющие научную, учебно-методическую и(или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемых дисциплин (модулей) составляет не менее **70** процентов;
- доля педагогических работников университета, участвующих в реализации образовательной программы и лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся руководителями и(или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), составляет не менее **10** процентов;
- доля численности педагогических работников университета, к образовательной деятельности университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), и(или) ученые звания (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации), составляет не менее **70** процентов.

5.3. Обеспечение качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе.

Для внутреннего обеспечения качества образовательной деятельности по образовательной программе и постоянного совершенствования образовательной деятельности используется инструментарий Системы менеджмента качества. В рамках системы проводится постоянный анализ удовлетворенности студентов и преподавателей, участвующих в реализации программы.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе и подтверждение соответствия качества подготовки выпускников программы образовательному стандарту УрФУ, профессиональным стандартам (при наличии) и требованиям регионального рынка труда осуществляется в рамках процедуры государственной итоговой аттестации, процедуры государственной аккредитации, может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе зарубежными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры. (Свидетельства о результатах внешней оценки образовательных достижений, обучающихся по ОП приводятся в Приложении 3).

6. ПРИЛОЖЕНИЯ К ОБЩЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Приложение 1. Перечень профессиональных стандартов.

Приложение 2. Акты согласования ОП с работодателями.

Приложение 3. Сведения о внешней оценке качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе.

**Перечень профессиональных стандартов,
используемых при разработке образовательной программы
11.04.04/33.01 Материалы микро- и нанoeлектроники**

№ п/п	Код ПС	Наименование ПС	Реквизиты приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации об утверждении; реквизиты изменений в профессиональный стандарт	Дата и регистрационный номер Министерства юстиции Российской Федерации; дата и регистрационный номер Минюста РФ при внесении изменений в профессиональный стандарт
1	29.006	Специалист по проектированию систем в корпусе	519н 15.09.2016	43832 27.09.2016
2	40.035	Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков	457н 10.07.2014 727н 12.12.2016	33756 21.08.2014 45230 13.01.2017
3	40.037	Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники	446н 10.07.2014 727н 12.12.2016	33974 04.09.2014 45230 13.01.2017
4	40.104	Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	593н 07.09.2015 807н 14.12.2018	38983 23.09.2015 53253 09.01.2019

Акты согласования ОП с работодателями.

СОГЛАСОВАНО:

Физико-технологический институт, УрФУ

Директор ФТИ

В.Ю. Иванов

20 19 г.

СОГЛАСОВАНО:

Институт физики металлов имени М.Н. Михеева
Уральского отделения РАН (ИФМ УрО РАН)

Директор ИФМ УрО РАН

Н.В. Мушников

20 19 г.

АКТ согласования № 1

Экспертная группа из числа специалистов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики металлов Уральского отделения Российской академии наук

(полное название организации, учреждения, предприятия)

и сотрудников УрФУ, рассмотрела характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе магистратуры: 11.04.04/33.01 – Материалы микро- и наноэлектроники, представленные рабочей группой кафедры «Физические методы и приборы контроля качества».

В составе:

Ф.И.О.

Должность

Костин Владимир Николаевич

Заместитель директора по научной работе

Ринкевич Анатолий Брониславович

Заведующий лабораторией

Миляев Михаил Анатольевич

Заведующий лабораторией

Настоящим актом удостоверяется согласование характеристик профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе магистратуры 11.04.04/33.01 – Материалы микро- и наноэлектроники в соответствии с Приложением.

Эксперты:

В.Н. Костин
(подпись)

/ В.Н. Костин /
(Ф.И.О.)

А.Б. Ринкевич
(подпись)

/ А.Б. Ринкевич /
(Ф.И.О.)

М.А. Миляев
(подпись)

/ М.А. Миляев /
(Ф.И.О.)

(подпись)

/ _____ /
(Ф.И.О.)

(подпись)

/ _____ /
(Ф.И.О.)

Характеристики профессиональной деятельности выпускников образовательной программы магистратуры 11.04.04/33.01 – Материалы микро- и нанoeлектроники:

1. Область профессиональной деятельности выпускников:

Области профессиональной деятельности магистров по образовательной программе «Материалы микро- и нанoeлектроники» включает:

29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования

29.006 - Проектирование изделий микро- и нанoeлектроники типа «система в корпусе»

40 - Сквозные виды профессиональной деятельности

40.035 - Проектирование устройств, приборов и систем аналоговой электронной техники

40.037 - Разработка технологии производства полупроводниковых элементов, приборов, включая фоточувствительные и оптоэлектронные

40.104 - Проведение модификации свойств и измерений параметров наноматериалов и наноструктур

2. Объекты профессиональной деятельности выпускников:

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

– Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники;

– Физические свойства материалов и активных сред электроники, способы и методы исследования и контроля этих свойств, наукоемкое аналитическое и технологическое оборудование с применением систем автоматической регистрации и обработки данных, алгоритмы решения типовых задач электроники;

– Физические процессы и явления, определяющие функционирование и технологию изготовления приборов и устройств во всех направлениях современной электроники, микроэлектроники и нанoeлектроники;

3. Тип (типы) задач профессиональной деятельности и/или профессиональные задачи:

Образовательная программа	Тип профессиональных задач	Профессиональные компетенции выпускников
1	2	3
Материалы микро- и нанoeлектроники	<p><i>Производственно-технологический тип.</i></p> <p>Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ.</p> <p>Разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники.</p> <p>Проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства.</p>	<p>ПК-1 - Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p> <p>ПК-3 - Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники</p> <p>ПК-4 - Способен проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства</p>
	<p><i>Научно-исследовательский тип.</i></p> <p>Согласование возможности и порядка использования лабораторного оборудования для исследовательских и</p>	<p>ПК-6 - Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать</p>

	<p>экспериментальных работ по анализу материалов и опробованию технологических процессов.</p> <p>Теоретические и экспериментальные исследования в целях изыскания принципов и путей создания новых электронных средств и электронных систем.</p> <p>Экспертная оценка результатов исследовательских и проектных работ и принятие решения о выборе оптимального варианта технологического процесса</p>	<p>теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач</p> <p>ПК-7 - Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>
	<p><i>Проектно-конструкторский тип.</i></p> <p>Определение критических параметров технологии изготовления на основе первичного технического задания и области применения.</p> <p>Определение набора инструментальных средств описания проекта на системном уровне.</p> <p>Выбор технологического процесса изготовления аналогового СФ-блока.</p> <p>Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники.</p>	<p>ПК-2 - Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения математических задач</p> <p>ПК-5 - Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники</p>

СОГЛАСОВАНО:

Физико-технологический институт, УрФУ

Директор ФТИ

В.Ю. Иванов

« 14 » 03 2019 г.

СОГЛАСОВАНО:

Институт металлургии Уральского отделения РАН
(ИМЕТ УрО РАН)

Директор ИМЕТ УрО РАН

А.А. Ремпель

« 14 » 03 2019 г.

АКТ согласования № 2

Экспертная группа из числа специалистов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт металлургии Уральского отделения Российской академии наук
(полное название организации, учреждения, предприятия)

и сотрудников УрФУ, рассмотрела характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе магистратуры: 11.04.04/33.01 – Материалы микро- и нанозлектроники, представленные рабочей группой кафедры «Физические методы и приборы контроля качества».

В составе:

Ф.И.О.

Должность

Ремпель Андрей Андреевич

Заведующий лабораторией

Гельчинский Борис Рафаилович

Заведующий лабораторией

Шуняев Константин Юрьевич

Заведующий лабораторией

Настоящим актом удостоверяется согласование характеристик профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе магистратуры 11.04.04/33.01 – Материалы микро- и нанозлектроники в соответствии с Приложением.

Эксперты:

_____ (подпись)

/ А.А. Ремпель /
(Ф.И.О.)

_____ (подпись)

/ Б.Р. Гельчинский /
(Ф.И.О.)

_____ (подпись)

/ К.Ю. Шуняев /
(Ф.И.О.)

Характеристики профессиональной деятельности выпускников образовательной программы магистратуры 11.04.04/33.01 – Материалы микро- и нанoeлектроники:

1. Область профессиональной деятельности выпускников:

Области профессиональной деятельности магистров по образовательной программе «Материалы микро- и нанoeлектроники» включает:

29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования

29.006 - Проектирование изделий микро- и нанoeлектроники типа «система в корпусе»

40 - Сквозные виды профессиональной деятельности

40.035 - Проектирование устройств, приборов и систем аналоговой электронной техники

40.037 - Разработка технологии производства полупроводниковых элементов, приборов, включая фоточувствительные и оптоэлектронные

40.104 - Проведение модификации свойств и измерений параметров наноматериалов и наноструктур

2. Объекты профессиональной деятельности выпускников:

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

– Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники;

– Физические свойства материалов и активных сред электроники, способы и методы исследования и контроля этих свойств, наукоемкое аналитическое и технологическое оборудование с применением систем автоматической регистрации и обработки данных, алгоритмы решения типовых задач электроники;

– Физические процессы и явления, определяющие функционирование и технологию изготовления приборов и устройств во всех направлениях современной электроники, микроэлектроники и нанoeлектроники;

3. Тип (типы) задач профессиональной деятельности и/или профессиональные задачи:

Образовательная программа	Тип профессиональных задач	Профессиональные компетенции выпускников
1	2	3
Материалы микро- и нанoeлектроники	<i>Производственно-технологический тип.</i> Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ. Разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники. Проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства.	ПК-1 - Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач ПК-3 - Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники ПК-4 - Способен проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства
	<i>Научно-исследовательский тип.</i> Согласование возможности и порядка использования лабораторного оборудования для исследовательских и	ПК-6 - Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать

	<p>экспериментальных работ по анализу материалов и опробованию технологических процессов.</p> <p>Теоретические и экспериментальные исследования в целях изыскания принципов и путей создания новых электронных средств и электронных систем.</p> <p>Экспертная оценка результатов исследовательских и проектных работ и принятие решения о выборе оптимального варианта технологического процесса</p>	<p>теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач</p> <p>ПК-7 - Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>
	<p><i>Проектно-конструкторский тип.</i></p> <p>Определение критических параметров технологии изготовления на основе первичного технического задания и области применения.</p> <p>Определение набора инструментальных средств описания проекта на системном уровне.</p> <p>Выбор технологического процесса изготовления аналогового СФ-блока.</p> <p>Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники.</p>	<p>ПК-2 - Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения математических задач</p> <p>ПК-5 - Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники</p>

Внешняя оценка качества образовательных достижений и подготовки обучающихся по ОП не проводилась.