

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"

УТВЕРЖДЕНО
И.о. первого проректора
Нагорнов О.В.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА

Прикладные микро- и нанoeлектроника
образовательная программа

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника
направление подготовки/специальность

Магистратура
уровень образования

Институт нанотехнологий в электронике, спинтронике и фотонике
институт/факультет/филиал

Зарегистрировано в реестре образовательных программ под номером 932

2023 г

Оглавление

Оглавление	2
Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
1.1. Нормативные документы.....	3
1.2. Перечень сокращений	3
Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2.1. Наименование образовательной программы (направленность, профиль, специализация)	4
2.2. Назначение и цель образовательной программы	4
2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы.....	4
2.4. Объем программы	4
2.5. Формы обучения.....	4
2.6. Срок получения образования	4
2.7. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность.....	4
2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников	4
Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ	5
3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	5
3.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу	6
3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	8
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.12	
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	12
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	12
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	14
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	16
4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения.....	29
Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	42
5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы.....	42

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 №959 (далее – ФГОС ВО);
- Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный Ученым советом университета Протокол №18/03 от 31.05.2018 (далее – ОС НИЯУ МИФИ), актуализирован решением Ученого совета НИЯУ МИФИ (протокол №21/11 от 27.07.2021);
- 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. N 885/390

1.2. Перечень сокращений

з.е.	– зачетная единица;
ОПК	– общепрофессиональная компетенция;
ОС НИЯУ МИФИ	– образовательный стандарт НИЯУ МИФИ.
ОТФ	– обобщенная трудовая функция;
ТФ	– трудовая функция;
ПД	– профессиональная деятельность;
ПК	– профессиональная компетенция;
ПС	– профессиональный стандарт;
УК	– универсальная компетенция;
УКЕ	– универсальная естественно-научная компетенция;
УКЦ	– универсальная цифровая компетенция;
ФГОС ВО	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Наименование образовательной программы (направленность, профиль, специализация)

Прикладные микро- и нанoeлектроника

2.2. Назначение и цель образовательной программы

Подготовка высококвалифицированных специалистов для предприятий электронной отрасли, владеющих навыками разработки, производства и испытаний современной электронной компонентной базы, обладающей высоким быстродействием, производительностью, а так же высокой надежностью и радиационной стойкостью, выполненной как по кремниевой технологии, так и с использованием современных широкозонных полупроводников и гетероструктур, а так же специалистов по разработке радиоэлектронной аппаратуры, предназначенной для использования при воздействии ионизирующих излучений в условиях космического пространства, в составе научно-исследовательских и промышленных физических физических установок, а так же электронной техники общего и коммерческого назначения.

2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: Магистр.

2.4. Объем программы

Объем программы: 120 зачетных единиц (далее – з.е.).

2.5. Формы обучения

Формы обучения: очная.

2.6. Срок получения образования

При очной форме обучения 2 года

2.7. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность

01 Образование и наука, 24 Атомная промышленность, 25 Ракетно-космическая промышленность, 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности

2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников

- АО "Научно-исследовательский институт приборов"
- ЗАО "Научно-технический центр "Модуль"
- Другие

Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности выпускников (профили подготовки): научно-исследовательский, научно-педагогический, организационно-управленческий, проектно-конструкторский, производственно-технологический.

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.;
- организация работы коллективов исполнителей; участие в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта.;
- работа в качестве преподавателя в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования по учебным дисциплинам предметной области данного направления под руководством профессора, доцента или старшего преподавателя; участие в разработке учебно-методических материалов для студентов по дисциплинам предметной области данного направления; участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.;
- 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, 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.;
- 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; разработка технологической документации на проектируемые устройства; приборы и системы электронной техники; обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов: авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства;

- составление описания проводимых исследований и анализ результатов в области физики процессов и режимов эксплуатации ядерно-физических установок; исследования в области обеспечения надежной, безопасной и эффективной эксплуатации ядерных и физических установок, материалов и технологий;

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, 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; технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-технологий и компьютерных технологий жизненного цикла изделий и продукции, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования, производственные технологии, нанотехнологии;
- ядерно-физические и физические установки и системы обеспечения их безопасной эксплуатации; системы контроля и автоматизированного управления ядерными и физическими установками, системы радиационного контроля ядерно-физических установок и объектов.;

3.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
01 Образование и наука		
1	01.001	Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 №544н
24 Атомная промышленность		
2	24.033	Профессиональный стандарт «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.05.2015 №333н

25 Ракетно-космическая промышленность		
3	25.027	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.09.2021 №647н
4	25.036	Профессиональный стандарт «Специалист по электронике бортовых комплексов управления автоматических космических аппаратов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.09.2021 №646н
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
5	29.001	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и нанoeлектронных производств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2015 №599н
40 Сквозные виды профессиональной деятельности		
6	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 №121н
7	40.016	Профессиональный стандарт «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.04.2014 №241н
8	40.037	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.07.2014 №446н

3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Таблица 3.1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Тип задачи профессиональной деятельности (Профиль)	Задача профессиональной деятельности	Объект профессиональной деятельности (или область знания)
01 Образование и наука	научно-педагогический	Работа в качестве преподавателя в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования по учебным дисциплинам предметной области данного направления под руководством профессора, доцента или старшего преподавателя; участие в разработке учебно-методических материалов для студентов по дисциплинам предметной области данного направления; участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, 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 наноэлектроники; технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-технологий и компьютерных технологий жизненного цикла изделий и продукции, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования, производственные технологии, нанотехнологии
24 Атомная промышленность	научно-исследовательский	Составление описания проводимых исследований и анализ результатов в области физики процессов и режимов эксплуатации ядерно-физических установок; исследования в области обеспечения надежной, безопасной и эффективной	Ядерно-физические и физические установки и системы обеспечения их безопасной эксплуатации; системы контроля и автоматизированного управления ядерными и физическими

		эксплуатации ядерных и физических установок, материалов и технологий;	установками, системы радиационного контроля ядерно-физических установок и объектов.
25 Ракетно-космическая промышленность	проектно-конструкторский	Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, 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 наноэлектроники; технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-технологий и компьютерных технологий жизненного цикла изделий и продукции, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования, производственные технологии, нанотехнологии
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	производственно-технологический	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; разработка технологической документации на	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и

		<p>проектируемые устройства; приборы и системы электронной техники; обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов: авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства;</p>	<p>информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники; технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-технологий и компьютерных технологий жизненного цикла изделий и продукции, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования, производственные технологии, нанотехнологии</p>
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности</p>	<p>научно-исследовательский</p>	<p>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, 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</p>	<p>Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, 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 наноэлектроники; технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-технологий и компьютерных технологий жизненного цикла изделий и продукции, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования, производственные</p>

		и семинары; фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности.	технологии, нанотехнологии
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	организационно-управленческий	Организация работы коллективов исполнителей; участие в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта.	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, 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 наноэлектроники; технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-технологий и компьютерных технологий жизненного цикла изделий и продукции, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования, производственные технологии, нанотехнологии

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>У-УК-1 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>В-УК-1 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>З-УК-2 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>У-УК-2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>В-УК-2 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>З-УК-3 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>У-УК-3 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</p> <p>В-УК-3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;</p>

<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>методами организации и управления коллективом</p> <p>З-УК-4 Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия</p> <p>У-УК-4 Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>В-УК-4 Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</p>
<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия</p> <p>У-УК-5 Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>В-УК-5 Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия</p>
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>З-УК-6 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>У-УК-6 Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>В-УК-6 Владеть: технологиями и навыками 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>
<p>УКЦ-1 Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и</p>	<p>З-УКЦ-1 Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы</p> <p>У-УКЦ-1 Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения</p>

технологий в цифровой среде	поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий
УКЦ-2 Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	3-УКЦ-2 Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	3-ОПК-1 Знать: современные научные достижения и основные программы развития науки У-ОПК-1 Уметь: выявлять фундаментальные научные проблемы, возникающие в связи с решаемыми задачами в области электроники и нанoeлектроники и определять пути их решения В-ОПК-1 Владеть: методами оценки эффективности выбранных путей решения научных задач в области электроники и нанoeлектроники.
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументированно защищать результаты выполненной работы	3-ОПК-2 Знать: современные методы исследования в физике конденсированных сред применительно к электронике и нанoeлектронике. У-ОПК-2 Уметь: аргументированно обосновывать и защищать результаты выполненной работы. В-ОПК-2 Владеть: навыками представления результатов выполненной работы в виде докладов, презентаций, научных публикаций.
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	3-ОПК-3 Знать: новые достижения и подходы к решению инженерных задач электроники и нанoeлектроники У-ОПК-3 Уметь: оперативно находить необходимую современную научную информацию в предметной области В-ОПК-3 Владеть: навыками анализа современного состояния электроники и нанoeлектроники, новизны и актуальности предлагаемых идей и подходов к решению инженерных задач.

<p>ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач</p>	<p>З-ОПК-4 Знать: современные языки программирования, необходимые для проведения исследований и решения инженерных задач в области электроники и нанoeлектроники.</p> <p>У-ОПК-4 Уметь: разрабатывать специализированное программно-математическое обеспечение.</p> <p>В-ОПК-4 Владеть: навыками применения современных компьютерных технологий для решения научных и инженерных задач электроники и нанoeлектроники.</p>
---	---

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.3

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Код и наименование ОТФ (ТФ)
1	2	3	4	5	6
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
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	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов модели-	ПК-1 способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	3-ПК-1 Знать: современное состояние, тенденции и перспективы развития электроники, нанoeлектроники и смежных областей науки и техники. У-ПК-1 Уметь: формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники, нанoeлектроники, физики конденсированных сред и других смежных областей науки и техники В-ПК-1 Владеть:	Профессиональный стандарт «40.016. Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле»	А.7. Разработка функционального описания и технического задания на систему на кристалле (СнК)

задачи;разработка методики, проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов;использование физических эффектов при разработке новых методов;исследования и изготовлении макетов измерительных систем;разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств,относ	рования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники;технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-технологий и компьютерных технологий жизненного цикла изделий и продукции, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования,производственные технологии, нанотехнологии		навыками обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач в области электроники и наноэлектроники		
		ПК-2 способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	З-ПК-2 Знать: современные языки программирования, компьютерных технологий, математических методов моделирования и прикладных программных макетов, основ информационной безопасности. У-ПК-2 Уметь: разрабатывать эффективные алгоритмы компьютерного моделирования в области электроники и наноэлектроники. В-ПК-2 Владеть: навыками программной реализации алгоритмов решения задач электроники и наноэлектроники.	Профессиональный стандарт «40.016. Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле»	А/02.7. Разработка блок-схемы алгоритма функционирования системы на основе первичного технического задания
		ПК-3 способен	З-ПК-3 Знать: принципы	Профессиональный	А.7. Разработка

<p>ящихся 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.</p>	<p>осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени</p>	<p>планирования и методов автоматизации эксперимента и проектирования электронных устройств У-ПК-3 Уметь: применять информационно-измерительные комплексы для автоматизации эксперимента в области электроники и наноэлектроники. В-ПК-3 Владеть: навыками измерений характеристик приборов и устройств электроники и наноэлектроники в реальном времени.</p>	<p>стандарт «40.016. Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле»</p>	<p>функционального описания и технического задания на систему на кристалле (СнК)</p>
	<p>ПК-4 способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов</p>	<p>З-ПК-4 Знать: современные экспериментальные методы в области физики конденсированного состояния, электроники и наноэлектроники У-ПК-4 Уметь: проводить экспериментальные исследования в электронике и наноэлектронике с применением</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</p>	<p>D.7. Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний</p>

			современных средств и методов. В-ПК-4 Владеть: компьютерными технологиями в применении к экспериментальным исследованиям в электронике и наноэлектронике		
		ПК-5 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	З-ПК-5 Знать: современные теоретические и экспериментальные достижения в области электроники и наноэлектроники У-ПК-5 Уметь: делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем. В-ПК-5 Владеть: навыками подготовки научных публикаций и заявок на изобретения	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	D.7. Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний
		ПК-6 способен использовать основные законы естественнонаучных	З-ПК-6 Знать: основные законы высшей математики, физики конденсированных сред	Профессиональный стандарт «40.016. Инженер в области проектирования и	A.7. Разработка функционального описания и технического

		<p>дисциплин в и других профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях</p>	<p>и других естественных дисциплин. У-ПК-6 Уметь: использовать основные законы физики конденсированных сред, методы высшей математики в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях по электронике и нанoeлектронике. В-ПК-6 Владеть: навыками математического и компьютерного моделирования в исследованиях по электронике и нанoeлектронике.</p>	<p>сопровождения интегральных схем и систем на кристалле»</p>	<p>задания на систему на кристалле (СнК)</p>
		<p>ПК-7 способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников</p>	<p>З-ПК-7 Знать: современное состояние научно-технических проблем в области электроники и нанoeлектроники У-ПК-7 Уметь: анализировать состояние научно-технической проблемы путём изучения и анализа</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.016. Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле»</p>	<p>А.7. Разработка функционального описания и технического задания на систему на кристалле (СнК)</p>

			литературных и патентных источников. В-ПК-7 Владеть: навыками сбора научно-технической информации, необходимой для проведения исследований.		
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-педагогический					
Работа в качестве преподавателя в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования по учебным дисциплинам предметной области данного направления под руководством профессора, доцента или старшего преподавателя; участие в разработке учебно-	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и	ПК-18 способен проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	3-ПК-18 Знать: учебные программы, необходимого оборудования и техники безопасности при проведении лабораторных и практических занятий со студентами бакалавриата. У-ПК-18 Уметь: руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров. В-ПК-18 Владеть: навыками проведения лабораторных и практических занятий со студентами бакалавриата.	Профессиональный стандарт «01.001. Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»	В/03.6. Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования
		ПК-19 способен овладеть навыками	3-ПК-19 Знать: учебно-методические комплексы	Профессиональный стандарт «01.001.	В/03.6. Педагогическая

методических материалов для студентов по дисциплинам предметной области данного направления; участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.	проектирования изделий электроники и наноэлектроники;технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-технологий и компьютерных технологий жизненного цикла изделий и продукции, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования,производственные технологии, нанотехнологии	разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий	отдельных преподаваемых дисциплин У-ПК-19 Уметь: выделить необходимый для изучения материал и разработать критерии оценки знаний и умений студентов В-ПК-19 Владеть: навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий	Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»	деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования
Тип задачи профессиональной деятельности: организационно-управленческий					
Организация работы коллективов исполнителей; участие в	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства,	ПК-16 способен участвовать в проведении технико-экономического и функционально-	З-ПК-16 Знать: потребности и закономерности развития рынка изделий электроники и	Профессиональный стандарт «40.037. Специалист по разработке технологии производства	Ф.8. Руководство разработкой и оптимизацией технологии производства

<p>проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта.</p>	<p>установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, 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; технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-технологий и компьютерных</p>	<p>стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта</p>	<p>нанoeлектроники. У-ПК-16 Уметь: провести функционально-стоимостный анализ рыночной эффективности создаваемого продукта в области электроники и нанoeлектроники В-ПК-16 Владеть: навыками оценки технико-экономической эффективности разрабатываемых изделий электроники и нанoeлектроники.</p>	<p>приборов квантовой электроники и фотоники»</p>	<p>приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов</p>
		<p>ПК-17 способен устанавливать объем, порядок и график финансирования проектных и экспериментальных работ</p>	<p>З-ПК-17 Знать: экономические и правовые принципы финансирования научно-технических проектов. У-ПК-17 Уметь: устанавливать объем, порядок и график финансирования научно-технических проектов. В-ПК-17 Владеть: навыками обеспечения финансирования проектных и экспериментальных работ в электронике и нанoeлектронике.</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.016. Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле»</p>	<p>А.7. Разработка функционального описания и технического задания на систему на кристалле (СнК)</p>

	технологий жизненного цикла изделий и продукции, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования,п роизводственные технологии, нанотехнологии				
Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский					
Анализ состояния научно- технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного	Материалы, компоненты, электронные приборы, устрой- ства, установки,методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование,матем атические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и	ПК-8 способен к согласованию и утверждению технических заданий на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	3-ПК-8 Знать: правила согласования и утверждения технических заданий на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур У-ПК-8 Уметь: предлагать и обсуждать новые идеи и подходы по модернизации и внедрению новых методов и оборудования для измерений параметров и	Профессиональный стандарт «25.036. Специалист по электронике бортовых комплексов управления автоматических космических аппаратов»	С.7. Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ АКА

<p>функционально о назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.</p>	<p>информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники;технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-технологий и компьютерных технологий жизненного цикла изделий и продукции, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования,производственные технологии, нанотехнологии</p>	<p>ПК-9 способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований</p>	<p>модификации свойств наноматериалов и наноструктур В-ПК-8 Владеть: навыками проектирования электронных устройств, освоения новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p> <p>З-ПК-9 Знать: государственные стандарты, нормативы, законы физики и методы технологии в области приборов и систем электронной техники. У-ПК-9 Уметь: применять компьютерные технологии и методы автоматизированного проектирования устройств, приборов и систем электронной техники В-ПК-9 Владеть: навыками проектирования устройств, приборов и систем электронной</p>	<p>Профессиональный стандарт «25.036. Специалист по электронике бортовых комплексов управления автоматических космических аппаратов»</p>	<p>С.7. Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ АКА</p>
---	--	---	--	--	---

			техники с учетом заданных требований.		
		ПК-10 способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	З-ПК-10 Знать: методические и нормативные требования по разработке проектно-конструкторской документации в области электроники и наноэлектроники. У-ПК-10 Уметь: применять современные компьютерные технологии для разработки проектно-конструкторской документации на устройства электроники и наноэлектроники. В-ПК-10 Владеть: навыками разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.	Профессиональный стандарт «25.036. Специалист по электронике бортовых комплексов управления автоматических космических аппаратов»	С.7. Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ АКА
Тип задачи профессиональной деятельности: производственно-технологический					
Разработка технических заданий на проектирование технологически	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства,	ПК-11 способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических	З-ПК-11 Знать: основные технологические процессы производства материалов и изделий электроники и	Профессиональный стандарт «29.001. Специалист по проектированию и обслуживанию чистых	С.7. Разработка инфраструктуры и инженерных систем чистых производственных

<p>х процессов производства материалов и изделий электронной техники; проектирование технологически х процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; разработка технологической документации на проектируемые устройства; приборы и системы электронной техники; обеспечение технологичности изделий электронной</p>	<p>установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, 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; технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-технологий и компьютерных</p>	<p>процессов производства материалов и изделий электронной техники</p>	<p>нанoeлектроники У-ПК-11 Уметь: разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства определённых материалов и изделий электронной техники. В-ПК-11 Владеть: навыками проектирования технологических процессов производства приборов и устройств электроники и нанoeлектроники</p>	<p>производственных помещений для микро- и нанoeлектронных производств»</p>	<p>помещений для обслуживания технологического процесса микро- и нанoeлектронных производств</p>
		<p>ПК-12 способен проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства</p>	<p>3-ПК-12 Знать: основные технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники. У-ПК-12 Уметь: применять автоматизированные системы технологической подготовки производства материалов и изделий электронной техники. В-ПК-12 Владеть: навыками проектирования</p>	<p>Профессиональный стандарт «29.001. Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и нанoeлектронных производств»</p>	<p>С.7. Разработка инфраструктуры и инженерных систем чистых производственных помещений для обслуживания технологического процесса микро- и нанoeлектронных производств</p>

<p>техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов: авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства;</p>	<p>технологий жизненного цикла изделий и продукции, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования, производственные технологии, нанотехнологии</p>		технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники.		
		<p>ПК-13 способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники</p>	<p>З-ПК-13 Знать: требования к технологической документации на устройства, приборы и системы электронной техники. У-ПК-13 Уметь: разрабатывать технологическую документацию на устройства, приборы и системы электронной техники. В-ПК-13 Владеть: навыками проектирования устройств, приборов и систем электронной техники.</p>	<p>Профессиональный стандарт «29.001. Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и нанoeлектронных производств»</p>	<p>С.7. Разработка инфраструктуры и инженерных систем чистых производственных помещений для обслуживания технологического процесса микро- и нанoeлектронных производств</p>
		<p>ПК-14 способен обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов</p>	<p>З-ПК-14 Знать: пути повышения технологичности изделий электронной техники. У-ПК-14 Уметь: оценивать экономическую эффективность технологических процессов</p>	<p>Профессиональный стандарт «29.001. Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и нанoeлектронных производств»</p>	<p>С.7. Разработка инфраструктуры и инженерных систем чистых производственных помещений для обслуживания технологического процесса микро- и нанoeлектронных производств</p>

			<p>процессов электроники и наноэлектроники. В-ПК-14 Владеть: навыками обеспечения технологичности процессов изготовления изделий электронной техники.</p>		производств
		<p>ПК-15 способен к руководству разработкой и оптимизацией технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов</p>	<p>З-ПК-15 Знать: физико-технологических основы функционирования и производства приборов квантовой электроники и фотоники. У-ПК-15 Уметь: разрабатывать и оптимизировать технологию производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов В-ПК-15 Владеть: навыками руководства разработкой и оптимизацией технологии производства приборов электроники и наноэлектроники.</p>	<p>Профессиональный стандарт «29.001. Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и наноэлектронных производств»</p>	<p>С.7. Разработка инфраструктуры и инженерных систем чистых производственных помещений для обслуживания технологического процесса микро- и наноэлектронных производств</p>

4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения

Таблица 4.4

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Код и наименование ОТФ (ТФ)
1	2	3	4	5	6
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
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, проведение	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий	ПК-10.1 Способен к экспериментальному и теоретическому исследованию новых типов микро-опто-, и нанoeлектронных приборов и систем на их основе с использованием современной аппаратуры, компьютерной техники и специализированных пакетов программ	З-ПК-10.1 Знать основные современные персональных компьютеров и вычислительных систем, технологические, архитектурные и схемотехнические принципы, лежащие в основе компонентов вычислительной системы (микросхемы памяти, интерфейсы, микропроцессор, устройства ввода информации, дисплеи), основы операционных систем У-ПК-10.1 Уметь применять на практике полученные знания о преимуществах и недостатках тех или иных типов памяти и дисплеев, применять на	Профессиональный стандарт «40.016. Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле»	А.7. Разработка функционального описания и технического задания на систему на кристалле (СнК)

<p>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</p>	<p>электроники и нанoeлектроники;технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-технологий и компьютерных технологий жизненного цикла изделий и продукции, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования,производственные технологии, нанотехнологии</p>		<p>практике полученные знания о принципах коммуникации в соответствии с современными стандартными интерфейсами В-ПК-10.1 Владеть методами построения современных вычислительных систем с быстродействующими высокопроизводительными каналами передачи данных</p>		
--	--	--	--	--	--

<p>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.</p>					
<p>Составление описания проводимых исследований и анализ результатов в области физики процессов и режимов эксплуатации ядерно-физических установок;</p>	<p>Ядерно-физические и физические установки и системы обеспечения их безопасной эксплуатации; системы контроля и автоматизированного управления ядерными и физическими установками, системы</p>	<p>ПК-10.2 Способен к экспериментальному и теоретическому исследованию новых типов микро-опто-, и нанoeлектронных приборов и систем на их основе с использованием современных алгоритмов математического моделирования в соответствии</p>	<p>З-ПК-10.2 Знать методики экстракции электрофизических параметров микроэлектронных структур. Зависимость электрофизических параметров полупроводников от внешних воздействий. У-ПК-10.2 Уметь рассчитать основные электрические</p>	<p>Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»</p>	<p>С.7. Контроль выполнения подразделением комплекса работ по эксплуатации и ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ (по профилю подразделения)</p>

<p>исследования в области обеспечения надежной, безопасной и эффективной эксплуатации ядерных физических установок, материалов и технологий;</p>	<p>радиационного контроля ядерно-физических установок и объектов.</p>	<p>фундаментальными физическими принципами работы данных приборов</p>	<p>параметры микроэлектронных структур на основе заданных физических и топологических параметров. Спроектировать физический эксперимент по экстракции электрофизических параметров микроэлектронных структур В-ПК-10.2 Владеть методами расчета основных электрические параметров микроэлектронных структур на основе заданных физических и топологических параметров. Методами проектирования физического эксперимента по экстракции электрофизических параметров микроэлектронных.</p>		
		<p>ПК-10.3 Способен создавать и исследовать физико-математические модели микро- и нанозлектронных</p>	<p>3-ПК-10.3 Знать физику работы элементов интегральных микросхем. У-ПК-10.3 Уметь</p>	<p>Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных</p>	<p>С.7. Контроль выполнения подразделением комплекса работ по эксплуатации и</p>

		элементов и устройств, оптоэлектронных приборов, разрабатывать модели технологических процессов, используемых для их создания	производить расчет основных электрических параметров микроэлектронных структур на основе заданных физических и топологических параметров. В-ПК-10.3 Владеть доступными способами поиска информационных источников с использование современных Интернет технологий - критически мыслить, оценивать и анализировать результаты других исследователей. - демонстрация пользование методами расчета основных электрические параметров микроэлектронных структур на основе заданных физических и топологических параметров.	приборов и автоматики атомной станции»	ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ (по профилю подразделения)
		ПК-10.4 Способен к исследованию физических эффектов в оптоэлектронных приборах, микро- и	З-ПК-10.4 Знать методики экстракции электрофизических параметров микроэлектронных	Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных	С.7. Контроль выполнения подразделением комплекса работ по эксплуатации и

		<p>нанoeлектронных датчиках и первичных преобразователях, способностью к разработке новых принципов их функционирования.</p>	<p>структур и проектирования тестовых структур. У-ПК-10.4 Уметь определять уровня воздействия внешних дестабилизирующих факторов для нарушения нормального функционирования микроэлектронных структур. Выполнение прогнозирование изменения основных параметры микроэлектронных структур при воздействии внешних дестабилизирующих факторов. В-ПК-10.4 Владеть навыками прогнозирования изменения основных параметров микроэлектронных структур при воздействия внешних дестабилизирующих факторов.</p>	<p>приборов и автоматики атомной станции»</p>	<p>ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ (по профилю подразделения)</p>
<p>Тип задачи профессиональной деятельности: организационно-управленческий</p>					
<p>Организация работы коллективов</p>	<p>Материалы, компоненты, электронные</p>	<p>ПК-10.5 Способен к организации технологического цикла</p>	<p>3-ПК-10.5 Знать основы физики полупроводников и</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.016. Инженер в области</p>	<p>А.7. Разработка функционального описания и</p>

<p>исполнителей; участие в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта.</p>	<p>приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, 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; технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-</p>	<p>и выполнению основных технологических процессов изготовления микро- и нанoeлектронных приборов, датчиков и оптоэлектронных приборов</p>	<p>физики приборных структур понимание физических принципов функционирования и процессов деградации У-ПК-10.5 Уметь применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной В-ПК-10.5 Владеть практическими навыками разработки физических моделей, программ математического моделирования для физического проектирования нанoeлектронных устройств. Навыками использования информационных технологий и пакетов прикладных программ при создании физических моделей приборов с технологическими нормами менее 100 нм.</p>	<p>проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле»</p>	<p>технического задания на систему на кристалле (СнК)</p>
---	--	--	--	--	---

	технологий и компьютерных технологий жизненного цикла изделий и продукции, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования, производственные технологии, нанотехнологии				
Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский					
Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач,	ПК-10.6 Способен к разработке и исследованию новых схмотехнических решений для цифровых, аналоговых и аналого-цифровых устройств, используемых в микро- и наноэлектронных приборах и системах	З-ПК-10.6 Знать требования к параметрам элементов микросхем У-ПК-10.6 Уметь проектировать расположение блоков в микросхеме системы В-ПК-10.6 Владеть навыками расчета частотных характеристик элементов и устройств	Профессиональный стандарт «25.027. Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем»	С.7. Создание КД на уникальную БА КА
		ПК-10.7 Способен к разработке систем управления, сбора и обработки данных на базе современных микропроцессоров, программируемых	З-ПК-10.7 Знать современный уровень развития технологии интегральных схем, методы расчета полупроводниковых приборов, схемы	Профессиональный стандарт «25.027. Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем»	

и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.	современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники;тех	логических микросхем, аналоговых и оптоэлектронных приборов с использованием современных САПР	основных элементов интегральных микросхем У-ПК-10.7 Уметь делать расчет распределения примесей в полупроводнике В-ПК-10.7 Владеть навыками расчета частотных характеристик элементов и устройств		
	нологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых САД/САЕ-технологий и компьютерных технологий жизненного цикла изделий и продукции, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования, производственные технологии, нанотехнологии	ПК-10.8 Способен к наладке, испытанию и эксплуатации микро- и наноэлектронных приборов и систем в составе аппаратуры физических установок, контрольно-измерительных и управляющих комплексов	З-ПК-10.8 Знать основные механизмы деградации характеристик современных и перспективных микроэлектронных приборов. У-ПК-10.8 Уметь применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области (ядерные физика и технологии) В-ПК-10.8 Владеть практическими навыками разработки физических моделей, программ математического моделирования для	Профессиональный стандарт «25.036. Специалист по электронике бортовых комплексов управления автоматических космических аппаратов»	С.7. Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ АКА

			предсказания функционирования приборов и схем в условиях радиационного воздействия. Практическими навыками анализа экспериментальных данных, характеризующих радиационную стойкость ЭКБ и РЭА.		
Тип задачи профессиональной деятельности: производственно-технологический					
Разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники; проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизирова	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное	ПК-10.9 Способен работать с измерительными приборами, монтажным инструментом и технологическим оборудованием, используемыми в производственных условиях	3-ПК-10.9 Знать основы теории физики полупроводников и физики приборных структур понимание физических принципов функционирования и процессов деградации У-ПК-10.9 Уметь применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной В-ПК-10.9 Владеть практическими навыками разработки физических моделей, программ математического	Профессиональный стандарт «29.001. Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и нанoeлектронных производств»	С.7. Разработка инфраструктуры и инженерных систем чистых производственных помещений для обслуживания технологического процесса микро- и нанoeлектронных производств

<p>нных систем технологической подготовки производства; разработка технологической документации на проектируемые устройства; приборы и системы электронной техники; обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов: авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на</p>	<p>обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники; технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-технологий и компьютерных технологий жизненного цикла изделий и продукции, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования, производственные технологии, нанотехнологии</p>		<p>моделирования для физического проектирования наноэлектронных устройств. Навыками использования информационных технологий и пакетов прикладных программ при создании физических моделей приборов с технологическими нормами менее 100 нм.</p>		
--	---	--	---	--	--

этапах проектирования и производства;					
---------------------------------------	--	--	--	--	--

Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы

- ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова"

Руководитель программы

Доцент, и.о. заведующего кафедрой микро- и _____ / Бакеренков А.С.
наноэлектроники

Представитель организации-работодателя/заказчика образовательной программы:

ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова"

Начальник отдела _____ / Бутин В.И.