

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДЕНО
проректор НИЯУ МИФИ

Весна Е.Б.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА

Наноэлектроника и радиофотоника
образовательная программа

11.03.04 Электроника и наноэлектроника
направление подготовки/специальность

Бакалавриат
уровень образования

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

Зарегистрировано в реестре образовательных программ под номером 1347

2025 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.....	18
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	18
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	18
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	23
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	25
4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения.....	46
Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	51
5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы.....	51

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) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №927 (далее – ФГОС ВО);
- Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный Ученым советом университета Протокол №18/03 от 31.05.2018 (далее – ОС НИЯУ МИФИ), актуализирован решением Ученого совета НИЯУ МИФИ (протокол №23/04 от 19.04.2023);
- 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)

Нанoeлектроника и радиофотоника

2.2. Назначение и цель образовательной программы

Подготовка высококвалифицированных специалистов для промышленности и науки Российской Федерации в области гетероструктурной нанoeлектроники, интегральной СВЧ-электроники и радиофотоники. Особенностью программы является акцент на новых некремниевых материалах, новых физических принципах в электронике и фотонике, фундаментальных основах физики наноструктур, а также глубокое погружение в технологический процесс современной компонентной базы, устройств и интегральных схем.

2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: Бакалавр.

2.4. Объем программы

Объем программы: 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

2.5. Формы обучения

Формы обучения: очная.

2.6. Срок получения образования

При очной форме обучения 4 года

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

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности

2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников

- Акционерное общество ""Научно-производственное объединение "Орион"
- АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ИСТОК" ИМЕНИ А. И. ШОКИНА"
- Другие

Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности выпускников (профили подготовки): инновационно-проектный, монтажно-наладочный, научно-исследовательский, организационно-управленческий, проектно-конструкторский, производственно-технологический, сервисно-эксплуатационный.

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок в области электроники и нанoeлектроники;
- организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники;
- оценка эффективности внедрения и решение вопросов импортозамещения и технологической независимости для электронной и нанoeлектронной компонентной базы;
- применение передовых принципов и подходов при построении физических и математических моделей процессов и явлений, лежащих в основе действия электронных и нанoeлектронных технологий для приборов и устройств;
- проведение технико-экономического обоснования проектов в области электроники и нанoeлектроники;
- проведение технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- составление инструкций по эксплуатации технического, технологического и измерительного оборудования в области электроники и электронной техники;

- участие в монтаже, наладке, настройке, регулировке и поверке измерительного, диагностического, технологического оборудования и программных средств, используемых для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и наноэлектроники;
- участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
- участие в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;
- эксплуатация и сервисное обслуживание аппаратно-программных средств и технологического оборудования для производства материалов и изделий электронной техники.

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

- материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методических исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и наноэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.;

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

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
1	29.002	Профессиональный стандарт «Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2015 №598н
40 Сквозные виды профессиональной деятельности		
2	40.003	Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.02.2014 №70н
3	40.006	Профессиональный стандарт «Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и

		интегральных схем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.02.2014 №71н
4	40.007	Профессиональный стандарт «Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.02.2014 №69н
5	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
6	40.206	Профессиональный стандарт «Специалист по управлению интеллектуальной собственностью и трансферу технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2020 №577н

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)
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	монтажно-наладочный	Участие в монтаже, наладке, настройке, регулировке и поверке измерительного, диагностического, технологического оборудования и программных средств, используемых для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	сервисно-эксплуатационный	Эксплуатация и сервисное обслуживание аппаратно-программных средств и технологического оборудования для производства материалов и изделий электронной техники	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники.

			Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	сервисно-эксплуатационный	Проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	сервисно-эксплуатационный	Составление инструкций по эксплуатации технического, технологического и измерительного оборудования в области электроники и электронной техники	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы

			решения типовых задач в области электроники и наноэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно-исследовательский	Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методических исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и наноэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно-исследовательский	Математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методических исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое

			и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно-исследовательский	Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	проектно-конструкторский	Проведение технико-экономического обоснования проектов в области электроники и нанoeлектроники	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы исследования, проектирования

			и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и наноэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	проектно-конструкторский	Расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и наноэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.
40 Сквозные виды	проектно-	Разработка проектной и технической	Материалы, компоненты, электронные

<p>профессиональной деятельности</p>	<p>конструкторский</p>	<p>документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ</p>	<p>приборы, устройства, установки, методических исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и микроэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и микроэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.</p>
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности</p>	<p>проектно-конструкторский</p>	<p>Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методических исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и микроэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и микроэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных</p>

			приборов и устройств.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	производственно-технологический	Выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	производственно-технологический	Проведение технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники. Инновационные технические решения в сфере

			проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	производственно-технологический	Организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и наноэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	организационно-управленческий	Участие в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и наноэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и

			<p>нанoeлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.</p>
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности</p>	<p>инновационно-проектный</p>	<p>Применение передовых принципов и подходов при построении физических и математических моделей процессов и явлений, лежащих в основе действия электронных и нанoeлектронных технологий для приборов и устройств</p>	<p>Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методических исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.</p>
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности</p>	<p>инновационно-проектный</p>	<p>Оценка эффективности внедрения и решение вопросов импортозамещения и технологической независимости для электронной и нанoeлектронной компонентной базы</p>	<p>Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методических исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное и информационное обеспечение</p>

			<p>процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.</p>
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности</p>	<p>инновационно-проектный</p>	<p>Организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок в области электроники и нанoeлектроники</p>	<p>Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методических исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.</p>

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
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа</p> <p>У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников</p> <p>В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>З-УК-2 Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>У-УК-2 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>В-УК-2 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>
<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>З-УК-3 Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии</p> <p>У-УК-3 Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы</p>

	<p>социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды</p> <p>В-УК-3 Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде</p>
<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>З-УК-4 Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации</p> <p>У-УК-4 Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках</p> <p>В-УК-4 Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках</p>
<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте</p> <p>У-УК-5 Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте</p> <p>В-УК-5 Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческим, этическим и философским контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>З-УК-6 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни</p> <p>У-УК-6 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения</p> <p>В-УК-6 Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни</p>
<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для</p>	<p>З-УК-7 Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни</p>

<p>обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни У-УК-7 Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни В-УК-7 Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>З-УК-8 Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте У-УК-8 Уметь: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и комфортные условия труда на рабочем месте; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте В-УК-8 Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте</p>
<p>УК-9 Способен принимать ответственные решения и действовать в интересах общества в целом, в том числе через участие в волонтерских движениях</p>	<p>З-УК-9 Знать государственную политику, цели, задачи и виды добровольческой (волонтерской) деятельности, нормативно-правовые основы законодательства в этой области У-УК-9 Уметь применять междисциплинарные знания и профильные практические навыки в области содействия развитию добровольчества (волонтерства) В-УК-9 Владеть методами и способами содействия формированию добровольчества (волонтерства), навыками организации труда добровольцев (волонтеров)</p>
<p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>З-УК-10 Знать: основные документы, регламентирующие финансовую грамотность в профессиональной деятельности; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности; критерии оценки</p>

	<p>затрат и обоснованности экономических решений</p> <p>У-УК-10 Уметь: обосновывать принятие экономических решений в различных областях жизнедеятельности на основе учета факторов эффективности; планировать деятельность с учетом экономически оправданные затрат, направленных на достижение результата</p> <p>В-УК-10 Владеть: методикой анализа, расчета и оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта), его финансирования из внебюджетных и бюджетных источников</p>
<p>УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>З-УК-11 Знать: действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие экстремизму, терроризму и коррупционному поведению; признаки экстремизма, терроризма и коррупционного поведения; основы профилактики экстремизма, терроризма и коррупционного поведения</p> <p>У-УК-11 Уметь: планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции на основе нетерпимости к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению; применять меры противодействия экстремизму, терроризму и коррупционному поведению при осуществлении профессиональной деятельности</p> <p>В-УК-11 Владеть: навыками формирования нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению; навыками противодействия экстремизму, терроризму и коррупционному поведению при осуществлении профессиональной деятельности</p>
<p>УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах</p>	<p>З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи</p> <p>В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами</p>
<p>УКЦ-1 Способен в цифровой среде</p>	<p>З-УКЦ-1 Знать: современные информационные</p>

<p>использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей</p>	<p>технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий</p> <p>У-УКЦ-1 Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий</p> <p>В-УКЦ-1 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий</p>
<p>УКЦ-2 Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач</p>	<p>З-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>

УКЦ-3 Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	<p>З-УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>У-УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>В-УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p>
---	---

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 использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	<p>З-ОПК-1 Знание основных законов высшей математики, общей и теоретической физики, применительно к инженерным задачам</p> <p>У-ОПК-1 Умение применять основные положения и законы высшей математики, общей и теоретической физики, естественных наук к решению задач инженерной деятельности</p> <p>В-ОПК-1 Владение методами высшей математики и естественных наук применительно к задачам электроники и наноэлектроники</p>
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	<p>З-ОПК-2 Знание типовых методов физических измерений</p> <p>У-ОПК-2 Умение анализировать и обрабатывать данные физического эксперимента и представлять их в ясной и удобной форме.</p> <p>В-ОПК-2 Владение навыками обращения с типовыми приборами для электронно-физических и электротехнических измерений</p>
ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	<p>З-ОПК-3 Знания в области информатики, программирования и информационной безопасности</p> <p>У-ОПК-3 Умение применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных</p> <p>В-ОПК-3 Владение современными средствами защиты информации</p>
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и	З-ОПК-4 Знать принципы функционирования современных ЭВМ, операционных систем и

<p>использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>основного программного обеспечения в объеме, необходимом для решения задач профессиональной деятельности в области электроники и нанoeлектроники</p> <p>У-ОПК-4 Уметь использовать современные программные инструменты, в том числе веб-технологии и приложения для своевременного получения актуальной информации и выполнения прикладных задач в своей профессиональной области</p> <p>В-ОПК-4 Владеть современными средствами компьютерного моделирования, проектирования, верстки и визуализации данных в объеме, необходимом для успешного решения профессиональных задач в области электроники и нанoeлектроники</p>
<p>ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>З-ОПК-5 Знать основы программирования, в том числе принципы построения эффективных и надежных алгоритмов в объеме, необходимом для успешного решения профессиональных задач в области электроники и нанoeлектроники</p> <p>У-ОПК-5 Уметь выбирать наиболее подходящий язык программирования и/или среду разработки для реализации алгоритмов, необходимых для моделирования, проектирования и/или визуализации данных в области электроники и нанoeлектроники</p> <p>В-ОПК-5 Владеть основами языков программирования, позволяющих на современном уровне создавать программные продукты для выполнения практических задач в профессиональной области</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: инновационно-проектный					
Организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок в области электроники и нанoeлектроник и	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методических исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное	ПК-18 Способен внедрять результаты исследований и разработок и владеть навыками оформления объектов интеллектуальной собственности	З-ПК-18 Знание основ патентного права. У-ПК-18 Умение оценить актуальность и практическую значимость результатов исследований и разработок. В-ПК-18 Владение навыками оформления объектов интеллектуальной собственности.	Профессиональный стандарт «40.206. Специалист по управлению интеллектуальной собственностью и трансферу технологий»	А/03.6. Разработка справочных и вспомогательных материалов по трансферу технологий, коммерциализации прав на РИД и СИ

	<p>информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и микроэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.</p>					
<p>Оценка эффективности внедрения и решение вопросов импортозамещения и технологической независимости для электронной и микроэлектронной компонентной базы</p>	<p>Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методов исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические</p>	<p>ПК-16 Способен оценить экономическую эффективность технологического процесса в части определенного блока операций с учетом затрат на сырье и комплектующие, предлагать подходы по снижению себестоимости и повышению эффективности трудозатрат</p>	<p>З-ПК-16 Знание способов экономической эффективности и себестоимости определенного блока операций технологического процесса. У-ПК-16 Умение оценить затраты на сырье и комплектующие для определённого блока операций технологического процесса.</p>	<p>Знание оценки и блока</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</p>	<p>А.5. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы</p>

	<p>модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.</p>		<p>В-ПК-16 Владение навыками определения подходов по снижению себестоимости и повышению эффективности трудозатрат определённых операций технологического процесса.</p>		
		<p>ПК-17 Способен оценивать эффективность внедрения новых методов и способов измерения или проектирования или изготовления материалов или изделий электронной техники</p>	<p>З-ПК-17 Знание современных методов проектирования и изготовления материалов и изделий электронной техники У-ПК-17 Умение оценить эффективность внедрения новых методов изготовления материалов или изделий электронной техники В-ПК-17 Владение навыками оценки эффективности внедрения новых способов измерений параметров изделий электронной техники</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</p>	<p>А.5. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы</p>
Тип задачи профессиональной деятельности: монтажно-наладочный					
Участие в монтаже, наладке, настройке,	Материалы, компоненты, электронные приборы,	ПК-12 Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность	З-ПК-12 Знание типового измерительного, диагностического или	Профессиональный стандарт «29.002. Специалист технического	Д.6. Техническая подготовка технологической базы производства

<p>регулировке и поверке измерительного, диагностического, технологического оборудования и программных средств, используемых для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроник и</p>	<p>устройства, установки, методических исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения</p>	<p>определенного измерительного, диагностического или технологического оборудования, используемого для решения научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники</p>	<p>технологического оборудования, используемого для решения научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники У-ПК-12 Умение налаживать оборудование для решения научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники В-ПК-12 Владение навыками испытаний, проверки работоспособности определённого измерительного, диагностического или технологического оборудования в области электроники и нанoeлектроники</p>	<p>обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники»</p>	<p>приборов квантовой электроники и фотоники</p>
--	---	---	---	--	--

	электронных приборов и устройств.				
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методических исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и	ПК-3 Способен анализировать и систематизировать результаты исследований, определять степень достоверности результатов экспериментальных исследований, сопоставлять полученные результаты с мировым уровнем, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций, баз данных	3-ПК-3 Знание законов статистической физики У-ПК-3 Умение находить научную информацию в базах данных, выполнять её анализ и систематизацию, представлять результаты своих исследований в виде докладов, отчётов и публикаций. В-ПК-3 Владение методами обработки результатов измерений	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	А/01.5. Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

	<p>наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.</p>				
<p>Математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функциональног о назначения на базе стандартных пакетов автоматизирова нного проектирования</p>	<p>Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, метод ых исследований, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и наноэлектроники. Современное программное</p>	<p>ПК-1 Способен применять простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p>	<p>3-ПК-1 Знание физических и математических моделей типовых приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники. У-ПК-1 Умение применять физические и математические модели устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения В-ПК-1 Владение стандартными программными средствами компьютерного моделирования устройств и установок электроники и</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно- исследовательским и опытно- конструкторским разработкам»</p>	<p>А.5. Проведение научно- исследовательских и опытно- конструкторских разработок по отдельным разделам темы</p>

	информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.		наноэлектроники		
Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методов исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические	ПК-2 Способен к экспериментальной проверке выбранных технологических решений производства приборов и исследованию параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой, к разработке методик и техническому руководству экспериментальной	3-ПК-2 Знания в области материаловедения наноструктурированных материалов. У-ПК-2 Умение экспериментально исследовать параметры наноструктурированных материалов В-ПК-2 Владение современными нанотехнологиями и методиками измерений в области микро- и наноэлектроники.	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок

	<p>модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.</p>	<p>проверкой технологических процессов и исследованием параметров наноструктурированных материалов</p>			
--	---	--	--	--	--

Тип задачи профессиональной деятельности: организационно-управленческий

Участие в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций,	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методов исследования, проектирования и	ПК-11 Способен участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет), установленной	З-ПК-11 Знание стандартов, инструкций и утверждённых форм организационно-технической документации У-ПК-11 Умение работать с	Профессиональный стандарт «40.003. Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем»	А.6. Подготовка конструкторской документации для запуска в производство и разработка методик испытаний,
---	---	---	--	--	---

<p>планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам</p>	<p>конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и наноэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.</p>	<p>отчетности по утвержденным формам</p>	<p>организационно-технической документацией (графики работ, инструкции, планы, сметы) В-ПК-11 Владение навыками разработки организационно-технической документации по утверждённым формам.</p>		<p>контроля и отбраковки наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем (МИС СВЧ)</p>
<p>Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский</p>					

<p>Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методов исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники. Инновационные технические решения в сфере</p>	<p>ПК-7 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>3-ПК-7 Знание нормативных документов в области приборов микро-и нанoeлектроники У-ПК-7 умение применять средства автоматизации проектирования при подготовке проектов технической документации В-ПК-7 Владение навыками разработки проектов технической документации</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.003. Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем»</p>	<p>А.6. Подготовка конструкторской документации для запуска в производство и разработка методик испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем (МИС СВЧ)</p>
---	---	--	---	---	--

	проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.				
Проведение технико-экономического обоснования проектов в области электроники и нанoeлектроник и	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методов исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное информационное обеспечение процессов моделирования и	ПК-4 Способен подготавливать и оформлять технико-экономического обоснования технологий производства приборов, разработке технических требований для определенного типа технологических операций	3-ПК-4 Знание технико-экономических требований к технологии производства приборов микро-и нанoeлектроники У-ПК-4 Умение разрабатывать технические требования к технологическим операциям в области электроники и нанoeлектроники В-ПК-4 Владение навыками технико-экономического обоснования определённых операций в предметной области.	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	А/01.5. Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

	проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.				
Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методических исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и	ПК-6 Способен к работе с проектной, конструкторской, рабочей конструкторской документацией, разработке отдельных ее разделов, проведению ее согласования с организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота	З-ПК-6 Знание стандартов в области разработки проектной, конструкторской и рабочей конструкторской документации для приборов электроники и наноэлектроники У-ПК-6 Умение разрабатывать отдельные разделы проектной, конструкторской и рабочей конструкторской документации в области приборов электроники и наноэлектроники В-ПК-6 Владение современными	Профессиональный стандарт «40.003. Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических СВЧ-монокристаллических интегральных схем»	А/02.6. Подготовка конструкторской документации для запуска МИС СВЧ в производство

	<p>нанoeлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.</p>		<p>средствами электронного документооборота</p>		
<p>Расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств</p>	<p>Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методов исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и</p>	<p>ПК-5 Способен выполнять расчет и проектирование отдельных узлов или элементов электронных приборов, схем и устройств определенного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств</p>	<p>З-ПК-5 Знание теоретических основ конструирования приборов электроники и нанoeлектроники У-ПК-5 Умение применять средства автоматизации проектирования отдельных узлов и элементов В-ПК-5 Владение методами</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.003. Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем»</p>	<p>А/01.6. Разработка топологии тестовых структур и топологии МИС СВЧ, разработка файлов для электронной литографии и изготовления фотошаблонов</p>

автоматизации проектирования	технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и наноэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.	автоматизации проектирования	конструирования и проектирования узлов и элементов схем аналоговой и цифровой электроники		
Тип задачи профессиональной деятельности: производственно-технологический					
Выполнение работ по технологической подготовке производства	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства,	ПК-8 Способен выполнять постановку и эксплуатацию определенного технологического	3-ПК-8 Знание технологий сверхбольших интегральных схем, планарных и иных	Профессиональный стандарт «40.007. Инженер-технолог в области производства наногетероструктурны	А.7. Моделирование, разработка и внедрение новых технологических

<p>материалов и изделий электронной техники</p>	<p>установки, методических исследований, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и наноэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных</p>	<p>процесса или блока технологических операций по производству материалов и изделий электронной техники</p>	<p>технологий электроники и наноэлектроники У-ПК-8 Умение выполнять постановку и эксплуатацию определенного технологического процесса или блока технологических операций по производству СБИС, интегральных СВЧ-систем и других изделий электронной техники. В-ПК-8 Владение технологическими операциями по производству материалов и изделий электронной техники</p>	<p>х СВЧ-монокристаллических интегральных схем»</p>	<p>процессов производства наногетероструктурных МИС СВЧ</p>
---	---	---	---	---	---

	приборов и устройств.				
Организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методов исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и наноэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные	ПК-10 Способен к модернизации существующих и внедрению новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур	З-ПК-10 Знание физических основ современных микро- и нанотехнологий, технологий гетероструктурной и СВЧ-электроники. У-ПК-10 Умение творчески применять современное оборудование для измерений параметров наноматериалов и наноструктур В-ПК-10 Владение методами измерений параметров наноматериалов и наноструктур	Профессиональный стандарт «40.006. Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем»	А/02.7. Контроль параметров технологической операции

	технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.				
Проведение технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методов исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное и информационное обеспечение	ПК-9 Способен выполнять определенный тип измерительных или контрольных операций при исследовании параметров полупроводниковых приборов и устройств или в технологическом процессе по производству материалов и изделий электронной техники	З-ПК-9 Знание параметров полупроводниковых приборов аналоговой, цифровой, радиочастотной и СВЧ-электроники. У-ПК-9 Умение выполнять исследования параметров полупроводниковых приборов и устройств в микро- и нанoeлектронике В-ПК-9 Владение методами измерений в технологическом процессе по производству материалов и изделий электронной техники	Профессиональный стандарт «40.003. Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем»	А/03.6. Разработка методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных МИС СВЧ

	<p>процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.</p>				
<p>Тип задачи профессиональной деятельности: сервисно-эксплуатационный</p>					
<p>Проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта</p>	<p>Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методических исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы</p>	<p>ПК-13 Способен к регламентной проверке, текущему сервисному обслуживанию и мелкому ремонту измерительного, диагностического или технологического оборудования</p>	<p>З-ПК-13 Знание регламентов проверки измерительного, диагностического или технологического оборудования У-ПК-13 умение проводить мелкий ремонт измерительного, диагностического или технологического оборудования В-ПК-13 Владение навыками регламентной проверки и текущего сервисного</p>	<p>Профессиональный стандарт «29.002. Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники»</p>	<p>D.6. Техническая подготовка технологической базы производства приборов квантовой электроники и фотоники</p>

	<p>решения типовых задач в области электроники и наноэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.</p>		<p>обслуживания измерительного, диагностического или технологического оборудования</p>		
<p>Составление инструкций по эксплуатации технического, технологического и измерительного оборудования в области электроники и</p>	<p>Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методов исследования, проектирования и конструирования. Технологические</p>	<p>ПК-15 Способен разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемого технического/измерительного оборудования или программного</p>	<p>З-ПК-15 Знание нормативов и правил обеспечения безопасности жизнедеятельности на рабочем месте У-ПК-15 Умение разрабатывать инструкции по эксплуатации</p>	<p>Профессиональный стандарт «29.002. Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и</p>	<p>D/07.6. Обучение технического персонала и операторов ведению работ на оборудовании и методам поддержания параметров технологических</p>

электронной техники	<p>процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и наноэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.</p>	обеспечения	<p>технического/измерительного оборудования или программного обеспечения В-ПК-15 Владение информацией о допустимых режимах работы используемого технического/измерительного оборудования</p>	фотоники»	процессов
Эксплуатация и сервисное обслуживание	Материалы, компоненты, электронные	ПК-14 Способен составлять заявки на запасные детали и/или	3-ПК-14 Знание номенклатуры запасных деталей и расходных	Профессиональный стандарт «29.002. Специалист	Е/03.6. Составление регламента

<p>аппаратно-программных средств и технологического оборудования для производства материалов и изделий электронной техники</p>	<p>приборы, устройства, установки, методических исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и наноэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и</p>	<p>расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры</p>	<p>материалов для измерительной аппаратуры в области электроники и наноэлектроники У-ПК-14 Умение составить заявку на на запасные детали и/или расходные материалы В-ПК-14 Владение навыками составления заявок на поверку и калибровку аппаратуры</p>	<p>технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники»</p>	<p>обслуживания оборудования для производства приборов квантовой электроники и фотоники на базе нанотехнологий</p>
--	---	--	--	---	--

	применения электронных приборов и устройств.				
--	--	--	--	--	--

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: инновационно-проектный					
Применение передовых принципов и подходов при построении физических и математических моделей процессов и явлений, лежащих в основе действия электронных и нанoeлектронных технологий для приборов и устройств	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методов исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области	ПК-12.1 Способен применять представления, концепции и модели физики конденсированного состояния для описания явлений и процессов в твердых телах, включая новые полупроводниковые материалы, для приложений в области электроники и нанoeлектроники	3-ПК-12.1 Знать основные концепции и модели физики конденсированного состояния для описания явлений и процессов в твердых телах, включая новые полупроводниковые материалы, имеющие значение для электроники и нанoeлектроники У-ПК-12.1 Уметь применять представления, концепции и модели физики конденсированного	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	А.5. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы

	<p>электроники и наноэлектроники. Современное программное информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.</p>		<p>состояния для описания явлений и процессов в твердых тела для приложений в области электроники и наноэлектроники В-ПК-12.1 Владеть основными методами качественного и количественного анализа параметров и характеристик твердых тел, включая новые полупроводниковые материалы, для приложений в области электроники и наноэлектроники</p>		
<p>Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский</p>					
<p>Расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с</p>	<p>Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методов исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы</p>	<p>ПК-12.2 Способен использовать и осваивать инструменты и программное обеспечение, необходимое для проектирования, моделирования, а также обработки результатов измерения характеристик</p>	<p>З-ПК-12.2 Знать основные программно-технические средства, которые могут быть использованы для проектирования и моделирования устройств наноэлектронных и радиофотонных устройств и</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</p>	<p>А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</p>

использованием средств автоматизации проектирования	производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и наноэлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники. Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.	наноэлектронных и радиофотонных устройств и интегральных схем.	и интегральных схем. У-ПК-12.2 Уметь осваивать новое программное обеспечения и другие методы анализа в области наноэлектроники и радиофотоники, а также комбинировать и интегрировать проекты, результаты моделирования и данные измерений при необходимости одновременного использования нескольких программно-технических средств. В-ПК-12.2 Владеть основными методами измерений электронных, оптических и иных характеристик наноэлектронных и радиофотонных устройств, уметь грамотно представлять результаты измерений, а также проводить сравнение с результатами моделирования с учетом погрешностей и		
---	---	--	--	--	--

				допусков.		
Тип задачи профессиональной деятельности: производственно-технологический						
Выполнение работ по технологический подготовке производства материалов и изделий электронной техники	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методических исследования, проектирования и конструирования. Технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач в области электроники и нанoeлектроники. Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники.	ПК-12.3 Составлен эскизный технологический маршрут производства основных компонентов элементной базы интегральной радиofотоники, СВЧ- и нанoeлектроники.	З-ПК-12.3 Знать номенклатуру и устройство основных компонентов интегральной радиofотоники, СВЧ- и нанoeлектроники. У-ПК-12.3 Уметь грамотно составить технологический маршрут, учитывающий все необходимые операции и процессы, а также задать требуемые параметры на каждом этапе. В-ПК-12.3 Владеть основными технологическими операциями, необходимыми для изготовления компонентов радиofотонных и нанoeлектронных устройств на основе полупроводников и полупроводниковых гетероструктур.	Профессиональный стандарт «40.007. Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем»	А.7. Моделирование, разработка и внедрение новых технологических процессов производства наногетероструктурных МИС СВЧ	

	Инновационные технические решения в сфере проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств.				
--	---	--	--	--	--

Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы

- Акционерное общество "НИИ Полус им. М.Ф. Стельмаха"

Руководитель программы

профессор _____ / Васильевский И.С.

Представитель организации-работодателя/заказчика образовательной программы:

Акционерное общество "НИИ Полус им. М.Ф. Стельмаха"

Научный руководитель _____ / Сафаралиев Г.К.