

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДЕНО

Проректор

Весна Е.Б.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА

Технология нанoeлектронных приборов и архитектура вычислительных систем
образовательная программа

14.05.04 Электроника и автоматика физических установок
направление подготовки/специальность

Специалитет
уровень образования

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

Зарегистрировано в реестре образовательных программ под номером 1250

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	9
3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	10
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	21
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части	21
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	21
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	26
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	29
4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения.....	54
Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	62
5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы.....	62

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) 14.05.04 Электроника и автоматика физических установок и уровню высшего образования Специалитет, утвержденный приказом Минобрнауки России от 20.08.2020 №1070дсп (далее – ФГОС ВО);
- Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки (специальности) 14.05.04 Электроника и автоматика физических установок и уровню высшего образования Специалитет, 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)

Технология нанoeлектронных приборов и архитектура вычислительных систем

2.2. Назначение и цель образовательной программы

Подготовка специалистов в области основ гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных знаний, а также получение высшего профессионально профилированного образования, позволяющего выпускнику успешно работать в сфере деятельности, связанной с разработкой и применением электроники, микроэлектроники, систем управления, измерительной аппаратуры и программного обеспечения в электронике и нанoeлектронике, а также в области ядерной энергетики, атомной промышленности, экологическом мониторинге.

2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: Специалист.

2.4. Объем программы

Объем программы: 330 зачетных единиц (далее – з.е.).

2.5. Формы обучения

Формы обучения: очная.

2.6. Срок получения образования

При очной форме обучения 5,5 лет

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

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, 24 Атомная промышленность, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности

2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников

- АО "Научно-исследовательский институт приборов"
- АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"
- ЗАО "Научно-технический центр "Модуль"
- АО "МЦСТ"
- ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова"
- Другие

Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

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

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- анализ соответствия технологии проектирования информационно-измерительных систем, систем импульсной электрофизики, систем управления и автоматизации принципам системной инженерии, международным и отечественным стандартам в области обеспечения жизненного цикла технических систем; разработка программ, методик, реализация и анализ результатов верификации и валидации проектных решений и испытаний аппаратных и программно-технических средств и систем автоматизации ядерно-физических установок. Анализ расчетно-теоретических разработок, технических и проектно-конструкторских решений, их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам, оценка предлагаемого решения достигнутому мировому уровню.;
- внедрение результатов исследований и разработок в производство; выполнение работ по технологической подготовке производства электронных средств; проведение технологических процессов производства электронных средств; контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения; организация метрологического обеспечения производства электронных средств. Эксплуатация и сервисное обслуживание аппаратно-программных средств и технологического оборудования; проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта; составление инструкций по эксплуатации оборудования, заявок на оборудование и запасных частей, подготовка технической документации на ремонт и эксплуатацию.;
- обеспечение и реализация работ по созданию аппаратуры и программно-технических комплексов систем измерения, контроля и автоматизации физических и ядерно-физических установок в области информационного, технологического и технического планирования и сопровождения. Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования; метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции; участие в работах по наладке, испытанию и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых установок и систем их автоматизации; монтаж, наладка, настройка, регулировка, испытание, сдача в эксплуатацию и последующие эксплуатация и обслуживание оборудования и программных средств измерительных, информационно-управляющих систем и автоматизированных комплексов; диагностика работоспособности аппаратных и программно-технических средств

систем измерения и автоматизации, проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта. Приёмка и освоение вводимого оборудования, подготовка программ испытаний и эксплуатационной документации; разработка способов проведения физических экспериментов. Владение современными технологиями сбора, хранения, обработки и использования информации в интересах ядерно-физических отраслей производства. Эксплуатация, поддержание в рабочем состоянии физических установок, предупреждение, предотвращение и ликвидация аварий на физических установках; контроль соблюдения производственной и экологической безопасности. Разработка способов и технологий применения физических и ядерно-физических установок в научных, экологических, технологических и промышленных целях и решении медицинских проблем. Разработка изделий и технологий изготовления современных систем автоматики, систем импульсной электрофизики, электронных и микроэлектронных устройств, включая создание радиационно-стойких изделий. Выявление и устранение неисправностей физических установок, восстановление их готовности к применению. Эксплуатация специальных технических средств, сооружений, объектов и их систем.;

- определение и выделение новых идей, изобретений, разработок, дизайна, торговых марок и других объектов, которые могут подлежать защите. Оценка стоимости объектов интеллектуальной деятельности. Оформление заявок на патенты и другие формы защиты. Анализ патентной литературы для обеспечения уникальности объекта интеллектуальной собственности Организация работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых приборов и систем. Составление технической документации и установленной отчетности. Составление различных документов, связанных с объектами интеллектуальной собственности, такие как графики работ, инструкции, планы, сметы и заявки на материалы и оборудование. Ведение учета и отчетности в соответствии с установленными формами и нормативами.;
- проведение в рамках исследования анализа актуальной научно-технической информации, изучение отечественного и зарубежного опыта. Использование методов математического моделирования для проектирования электронных средств, схем и устройств различного назначения, а также для моделирования технологических процессов с применением стандартных пакетов автоматизированного проектирования. Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка полученных результатов с помощью современных информационных технологий и технических средств. Подготовка обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций, а также выступление с докладами на научных конференциях и семинарах. Организация защиты интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок в качестве коммерческой тайны предприятия.;
- развитие технологии разработки и создания микро- и нанoeлектронной, электрофизической и ядерно-физической аппаратуры и их элементной базы. Математическое моделирование физических, технологических процессов и алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации электрофизических установок, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, а также с применением

специально разрабатываемого программного обеспечения. Проведение экспериментальных исследований, составление описания проводимых исследований и анализ результатов в области физики процессов и режимов эксплуатации электроники и ядерно-физических установок. Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области физики явлений и процессов в объектах управления, проектирования и разработки систем электроники и автоматики физических и ядерно-физических установок и их элементов. Развитие технологий разработки и создания информационно-измерительных систем, систем электроники, автоматики и автоматизированного управления физических установок и объектов, систем импульсной электрофизики; исследования в области обеспечения надежной, безопасной и эффективной эксплуатации физических, ядерных и космических установок, материалов и технологий. Анализ и подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок; создание методов расчета современных электронных и микроэлектронных устройств, учета воздействия на эти устройства ионизирующей радиации и электромагнитного излучения.;

- разработка положений и инструкций по обеспечению безопасности на рабочем месте, которые должны соответствовать требованиям действующего законодательства. Проведение инструктажей и обучения персонала, для правильного выполнения как своих обязанностей, так и действий в случае аварийных ситуаций. Организация и проведение регулярной проверки состояния оборудования и инженерных систем, их технического обслуживания и ремонта в соответствии с графиком. Организация и проведение мероприятий по контролю за радиационной обстановкой на производстве. Обеспечение и контроль использования средств индивидуальной защиты. Организация и проведение обучения персонала по правилам работы с радиоактивными материалами и источниками излучения. Организация и проведение регулярных проверок пожарной безопасности, обеспечение наличия необходимых средств пожаротушения и эвакуации, а также проведение обучения персонала правилам пожарной безопасности и действиям в случае пожара. Контроль за регулярным проведением всех вышеуказанных мероприятий. Назначение ответственных лица по контролю максимальной безопасности.;
- сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования электронных систем и программно-технических комплексов систем измерения, контроля и управления физическими установками; формулирование целей проекта, разработка технических требований и заданий на разработку электронного оборудования и программно-аппаратных средств измерительных систем, систем контроля и управления физических установок; проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий; системотехническая и схемотехническая разработка сложной электронной, электрофизической и ядерно-физической аппаратуры; разработка проектной, рабочей, конструкторской и эксплуатационной технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; контроль соответствия разрабатываемых проектов и

технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; верификация и валидация проектных решений; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных работ по созданию систем измерения, контроля и управления.;

- формулирование целей проекта, разработка технических требований и заданий на разработку электронного оборудования и программно-аппаратных средств измерительных систем, систем контроля и управления физическими установками. Сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования электронных систем и программно-технических комплексов систем измерения, контроля и управления физическими установками. Проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий. Разработка проектной, рабочей, конструкторской и эксплуатационной технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; верификация и валидация проектных решений; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных работ по созданию систем измерения, контроля и управления. Системотехническая и схемотехническая разработка сложной микро- и нанoeлектронной, электрофизической и ядерно-физической аппаратуры..

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

- современная электронная и микроэлектронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного управления, технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики, ядерно-физические и физические установки и системы обеспечения их безопасной эксплуатации, программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники, 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 в области электроники и нанoeлектроники.;
- физические, космические и ядерно-физические установки и системы, ядерные объекты и системы обеспечения их безопасной эксплуатации. Современная электронная и микроэлектронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и

оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного управления ядерными и физическими установками и их элементы, системы радиационного контроля ядерно-физических установок и объектов. Технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления. Экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.;

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

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1	06.005	Профессиональный стандарт «Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.11.2023 №823н
2	06.048	Профессиональный стандарт «Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.08.2021 №600н
24 Атомная промышленность		
3	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
40 Сквозные виды профессиональной деятельности		
4	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

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)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	организационно-управленческий	Определение и выделение новых идей, изобретений, разработок, дизайна, торговых марок и других объектов, которые могут подлежать защите. Оценка стоимости объектов интеллектуальной деятельности. Оформление заявок на патенты и другие формы защиты. Анализ патентной литературы для обеспечения уникальности объекта интеллектуальной собственности Организация работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых приборов и систем. Составление технической документации и установленной отчетности. Составление различных документов, связанных с объектами интеллектуальной собственности, такие как графики работ, инструкции, планы, сметы и заявки на материалы и оборудование. Ведение учета и отчетности в соответствии с установленными формами и нормативами.	Современная электронная и микросхема электронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного управления, технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики, ядерно-физические и физические установки и системы обеспечения их безопасной эксплуатации, программное и

			информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники, 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 в области электроники и нанoeлектроники.
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	эксплуатационно-технологический	Внедрение результатов исследований и разработок в производство; выполнение работ по технологической подготовке производства электронных средств; проведение технологических процессов производства электронных средств; контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения; организация метрологического обеспечения производства электронных средств. Эксплуатация и сервисное обслуживание аппаратно-программных средств и технологического оборудования; проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта; составление инструкций по эксплуатации оборудования, заявок на оборудование и запасных частей, подготовка технической документации на ремонт и эксплуатацию.	Современная электронная и микросхемная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного управления, технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и

			установок атомной промышленности и энергетики, ядерно-физические и физические установки и системы обеспечения их безопасной эксплуатации, программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники, 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 в области электроники и нанoeлектроники.
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектно-конструкторский	Сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования электронных систем и программно-технических комплексов систем измерения, контроля и управления физическими установками; формулирование целей проекта, разработка технических требований и заданий на разработку электронного оборудования и программно-аппаратных средств измерительных систем, систем контроля и управления физических установок; проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных	Современная электронная и микροэлектронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного управления, технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в

		информационных технологий; системотехническая и схемотехническая разработка сложной электронной, электрофизической и ядерно-физической аппаратуры; разработка проектной, рабочей, конструкторской и эксплуатационной технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; верификация и валидация проектных решений; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных работ по созданию систем измерения, контроля и управления.	оборудовании физических установок как объектов контроля и управления, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики, ядерно-физические и физические установки и системы обеспечения их безопасной эксплуатации, программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники, 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 в области электроники и нанoeлектроники.
24 Атомная промышленность	научно-исследовательский	Развитие технологии разработки и создания микро- и нанoeлектронной, электрофизической и ядерно-физической аппаратуры и их элементной базы. Математическое моделирование физических, технологических процессов и алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации электрофизических установок, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, а также с применением специально разрабатываемого программного обеспечения. Проведение экспериментальных исследований,	Физические, космические и ядерно-физические установки и системы, ядерные объекты и системы обеспечения их безопасной эксплуатации. Современная электронная и микроэлектронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного управления ядерными и физическими

		составление описания проводимых исследований и анализ результатов в области физики процессов и режимов эксплуатации электроники и ядерно-физических установок. Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области физики явлений и процессов в объектах управления, проектирования и разработки систем электроники и автоматики физических и ядерно-физических установок и их элементов. Развитие технологий разработки и создания информационно-измерительных систем, систем электроники, автоматики и автоматизированного управления физических установок и объектов, систем импульсной электрофизики; исследования в области обеспечения надежной, безопасной и эффективной эксплуатации физических, ядерных и космических установок, материалов и технологий. Анализ и подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок; создание методов расчета современных электронных и микроэлектронных устройств, учета воздействия на эти устройства ионизирующей радиации и электромагнитного излучения.	установками и их элементы, системы радиационного контроля ядерно-физических установок и объектов. Технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления. Экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.
24 Атомная промышленность	организационно-управленческий	Разработка положений и инструкций по обеспечению безопасности на рабочем месте, которые должны соответствовать требованиям действующего законодательства. Проведение инструктажей и обучения персонала, для правильного выполнения как своих обязанностей, так и действий в случае аварийных ситуаций. Организация и проведение регулярной проверки	Физические, космические и ядерно-физические установки и системы, ядерные объекты и системы обеспечения их безопасной эксплуатации. Современная электронная и микроэлектронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и

		состояния оборудования и инженерных систем, их технического обслуживания и ремонта в соответствии с графиком. Организация и проведение мероприятий по контролю за радиационной обстановкой на производстве. Обеспечение и контроль использования средств индивидуальной защиты. Организация и проведение обучения персонала по правилам работы с радиоактивными материалами и источниками излучения. Организация и проведение регулярных проверок пожарной безопасности, обеспечение наличия необходимых средств пожаротушения и эвакуации, а также проведение обучения персонала правилам пожарной безопасности и действиям в случае пожара. Контроль за регулярным проведением всех вышеуказанных мероприятий. Назначение ответственных лица по контролю максимальной безопасности.	оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного управления ядерными и физическими установками и их элементы, системы радиационного контроля ядерно-физических установок и объектов. Технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления. Экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.
24 Атомная промышленность	проектно-конструкторский	Формулирование целей проекта, разработка технических требований и заданий на разработку электронного оборудования и программно-аппаратных средств измерительных систем, систем контроля и управления физических установок. Сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования электронных систем и программно-технических комплексов систем измерения, контроля и управления физическими	Физические, космические и ядерно-физические установки и системы, ядерные объекты и системы обеспечения их безопасной эксплуатации. Современная электронная и микроэлектронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы

		установками. Проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий. Разработка проектной, рабочей, конструкторской и эксплуатационной технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; верификация и валидация проектных решений; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных работ по созданию систем измерения, контроля и управления. Системотехническая и схемотехническая разработка сложной микро- и наноэлектронной, электрофизической и ядерно-физической аппаратуры.	контроля, и автоматизированного управления ядерными и физическими установками и их элементы, системы радиационного контроля ядерно-физических установок и объектов. Технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления. Экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.
24 Атомная промышленность	экспертный	Анализ соответствия технологии проектирования информационно-измерительных систем, систем импульсной электрофизики, систем управления и автоматизации принципам системной инженерии, международным и отечественным стандартам в области обеспечения жизненного цикла технических систем; разработка программ, методик, реализация и анализ результатов верификации и валидации проектных решений и испытаний аппаратных и программно-технических средств и систем автоматизации	Физические, космические и ядерно-физические установки и системы, ядерные объекты и системы обеспечения их безопасной эксплуатации. Современная электронная и микроэлектронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного

		ядерно-физических установок. Анализ расчетно-теоретических разработок, технических и проектно-конструкторских решений, их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам, оценка предлагаемого решения достигнутому мировому уровню.	управления ядерными и физическими установками и их элементы, системы радиационного контроля ядерно-физических установок и объектов. Технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления. Экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.
24 Атомная промышленность	эксплуатационно-технологический	Обеспечение и реализация работ по созданию аппаратуры и программно-технических комплексов систем измерения, контроля и автоматизации физических и ядерно-физических установок в области информационного, технологического и технического планирования и сопровождения. Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования; метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;	Физические, космические и ядерно-физические установки и системы, ядерные объекты и системы обеспечения их безопасной эксплуатации. Современная электронная и микронная схмотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного управления ядерными и физическими установками и их элементы, системы

		участие в работах по наладке, испытанию и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых установок и систем их автоматизации; монтаж, наладка, настройка, регулировка, испытание, сдача в эксплуатацию и последующие эксплуатация и обслуживание оборудования и программных средств измерительных, информационно-управляющих систем и автоматизированных комплексов; диагностика работоспособности аппаратных и программно-технических средств систем измерения и автоматизации, проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта. Приёмка и освоение вводимого оборудования, подготовка программ испытаний и эксплуатационной документации; разработка способов проведения физических экспериментов. Владение современными технологиями сбора, хранения, обработки и использования информации в интересах ядерно-физических отраслей производства. Эксплуатация, поддержание в рабочем состоянии физических установок, предупреждение, предотвращение и ликвидация аварий на физических установках; контроль соблюдения производственной и экологической безопасности. Разработка способов и технологий применения физических и ядерно-физических установок в научных, экологических, технологических и промышленных целях и решении медицинских проблем. Разработка изделий и технологий изготовления современных систем автоматики, систем импульсной	радиационного контроля ядерно-физических установок и объектов. Технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления. Экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.
--	--	--	--

		электрофизики, электронных и микронэлектронных устройств, включая создание радиационно-стойких изделий. Выявление и устранение неисправностей физических установок, восстановление их готовности к применению. Эксплуатация специальных технических средств, сооружений, объектов и их систем.	
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно-исследовательский	Проведение в рамках исследования анализа актуальной научно-технической информации, изучение отечественного и зарубежного опыта. Использование методов математического моделирования для проектирования электронных средств, схем и устройств различного назначения, а также для моделирования технологических процессов с применением стандартных пакетов автоматизированного проектирования. Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка полученных результатов с помощью современных информационных технологий и технических средств. Подготовка обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций, а также выступление с докладами на научных конференциях и семинарах. Организация защиты интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок в качестве коммерческой тайны предприятия.	Современная электронная и микронэлектронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного управления, технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики, ядерно-физические и физические установки и системы обеспечения их безопасной

			эксплуатации, программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники, 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 в области электроники и наноэлектроники.
--	--	--	--

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, вырабатывать стратегию действий	З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	З-УК-2 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами 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 В-УК-2 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	З-УК-3 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства 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 В-УК-3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;

	методами организации и управления коллективом
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	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 У-УК-4 Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия В-УК-4 Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия У-УК-5 Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия В-УК-5 Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	З-УК-6 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения 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 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
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	З-УК-7 Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни 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 и психофизической подготовки; 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
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	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
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	З-УК-9 Знать: психофизические особенности развития детей с психическими и (или) физическими недостатками, закономерностей их обучения и воспитания, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах У-УК-9 Уметь: планировать и осуществлять профессиональную деятельность на основе применения базовых дефектологических знаний с различным контингентом В-УК-9 Владеть: навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами, имеющими различные психофизические особенности, психические и (или) физические недостатки, на основе применения базовых дефектологических знаний
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	З-УК-10 Знать: основные документы, регламентирующие финансовую грамотность в профессиональной деятельности; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности; критерии оценки затрат и обоснованности экономических решений 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 В-УК-10 Владеть: методикой анализа, расчета и оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта), его финансирования из внебюджетных и бюджетных источников
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	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 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 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
УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования 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 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
УКЦ-1 Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими	З-УКЦ-1 Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также

людьми достигать поставленных целей	основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий 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 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
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	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 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 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
УКЦ-3 Способен ставить себе образовательные цели под возникающие	З-УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные

жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств У-УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств 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
--	--

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 выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения.	З-ОПК-1 Знать: базовые естественнонаучные законы, сущность физических и иных явлений, определяющих изучаемые процессы и функционирование физических установок, систем их контроля и управления, методы их математического моделирования и области их применимости У-ОПК-1 Уметь: выявлять существенные свойства и взаимосвязи явлений и процессов, характерных для реализации задач профессиональной деятельности, применять физико-математические и иные модели для их исследования В-ОПК-1 Владеть: физико-математическим аппаратом для формализации и моделирования исследуемых процессов и явлений для решения исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности, навыком его использования для решения практических задач
ОПК-2 Способен применять математический аппарат и вычислительную технику для решения профессиональных задач	З-ОПК-2 Знать: методы математического моделирования, численного решения математических задач, алгоритмы вычислительной математики для расчетных и исследовательских задач, характерных для предмета профессиональной деятельности У-ОПК-2 Уметь: проектировать вычислительные алгоритмы и реализовывать их на средствах вычислительной техники, проектировать цифровые модели процессов и систем в области профессиональной деятельности, использовать стандартное и прикладное программное

	обеспечение вычислительных средств для решения практических задач В-ОПК-2 Владеть опытом создания и исследования цифровых моделей процессов и систем, стандартного системного и прикладного программного обеспечения для решения практических задач
ОПК-3 Способен использовать языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности	З-ОПК-3 Знать современные информационные технологии, языки и инструментальные средства программирования, понимать области их применения в задачах профессиональной деятельности У-ОПК-3 Уметь использовать технологии программирования и создания программных систем для целей профессиональной деятельности В-ОПК-3 Владеть практическими навыками реализации программных моделей и программных систем для профессиональных целей и задач
ОПК-4 Способен применять достижения современных коммуникационных и информационных технологий для поиска и обработки больших объёмов информации по профилю деятельности	З-ОПК-4 Знать: источники информации, методы анализа информации, поисковые системы и системы хранения информации, способы представления и обработки информации, современные коммуникационные и информационные технологии поиска и анализа информации У-ОПК-4 Уметь: осуществлять поиск, хранение, анализ и обработку информации, представлять ее в требуемом формате; применять компьютерные и сетевые технологии поиска, анализа, обработки и хранения больших объёмов информации по профилю деятельности В-ОПК-4 Владеть: информационными технологиями и иметь практические навыки поиска, хранения, передачи, анализа и представления информации в требуемой форме
ОПК-5 Способен применять методы научно-исследовательской и практической деятельности	З-ОПК-5 Знать: цели, задачи и методы научных исследований и практических разработок по направлению деятельности; базовые принципы и методы их организации; основные источники научно-технической информации и требования к представлению информационных и производственно-технических материалов У-ОПК-5 Уметь: составлять общий план работы по заданной теме; предлагать методы теоретических и экспериментальных исследований и способы обработки результатов; порядок выполнения практических разработок, проводить исследования и разработки по согласованному плану; представлять полученные результаты

	В-ОПК-5 Владеть: базовыми навыками планирования, организации, обеспечения и выполнения научно-исследовательских и опытно- конструкторских работ по направлению профессиональной деятельности
ОПК-6 Способен применять нормы законодательства Российской Федерации в профессиональной деятельности в области защиты государственной тайны и в других областях	З-ОПК-6 Знать: состав и содержание этапов жизненного цикла научно-технического продукта, компоненты этапов НИР/ОКР и создания продукта, нормативные требования , стандарты, определяющие содержание и этапы НИОКР и создания продукта в сфере профессиональной деятельности У-ОПК-6 Уметь организовывать и выполнять научно-исследовательскую, экспериментальную и производственную деятельность в соответствии с действующими нормами и стандартами В-ОПК-6 Владеть: практическим опытом и навыками реализации научно-исследовательской и практической деятельности в соответствии с действующими нормами и стандартами
ОПК-7 Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационно общества, осознавать опасность и угрозы, возникающие в процессе этого развития, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	З-ОПК-7 Знать сущность и понимать значение информации в современном обществе, осознавать как возможности развития, так и опасности и угрозы, возникающие в процессе этого развития, знать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты информационных ресурсов и систем предприятий, коммерческой и государственной тайны У-ОПК-7 Уметь: при реализации задач профессиональной деятельности; выполнять требования к информационной безопасности при создании и эксплуатации информационных систем предприятий и защиты коммерческой и государственной тайны В-ОПК-7 Владеть: практическими навыками использования основных методов защиты информации, защиты коммерческой и государственной тайны при реализации задач профессиональной деятельности

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					
Проведение в рамках исследования анализа актуальной научно-технической информации, изучение отечественного и зарубежного опыта. Использование методов математического моделирования для проектирования электронных средств, схем и устройств различного	Современная электронная и микроэлектронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного управления, технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля,	ПК-2 способен создавать и исследовать математические модели физических и информационных процессов, относящихся к профессиональной сфере, умение использовать стандартные программно-инструментальные системы и средства моделирования и исследования	З-ПК-2 знать методы моделирования физических процессов в оборудовании установок и информационных процессов в системах их контроля и управления У-ПК-2 уметь работать с инструментальными системами анализа и моделирования систем и процессов В-ПК-2 владеть навыками использования стандартных программных средств анализа и моделирования для решения исследовательских и инженерных задач	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	В.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем
		ПК-3 способен к обобщению и формулированию	З-ПК-3 знать основные требования к составлению научных		

назначения, а также для моделирования технологических процессов с применением стандартных пакетов автоматизированного проектирования. Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка полученных результатов с помощью современных информационных технологий и технических средств. Подготовка обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций, а также выступление с	диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики, ядерно-физические и физические установки и системы обеспечения их безопасной эксплуатации,	результатов исследований, к представлению их на конференциях, к подготовке публикаций, к оформлению объектов интеллектуальной собственности	отчетов и оформлению других РИД У-ПК-3 уметь использовать информационные технологии для представления результатов НИР В-ПК-3 владеть навыками представления и защиты результатов НИР в профессиональной среде	исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем
--	--	--	--	--	---

докладами на научных конференциях и семинарах. Организация защиты интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок в качестве коммерческой тайны предприятия.	программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники, 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 в области электроники и наноэлектроники.				
Развитие технологии разработки и создания микро-	Физические, космические и ядерно-физические установки и	ПК-1 способен применять теоретические основы функционирования	З-ПК-1 знать физические процессы в физических установках, методы и средства контроля и	Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-	С.7. Контроль выполнения подразделением комплекса работ

и наноэлектронно й, электрофизичес кой и ядерно-физической аппаратуры и их элементной базы. Математическое моделирование физических, технологически х процессов и алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации электрофизичес ких установок, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизирова нного проектирования и исследований, а также с применением специально разрабатываемо го	системы, ядерные объекты и системы обеспечения их безопасной эксплуатации. Современная электронная и микроэлектронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированног о управления ядерными и физическими установками и их элементы, системы радиационного контроля ядерно-физических установок и объектов. Технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных	физических установок и их электрооборудования, теоретическую базу построения и анализа систем измерения физических параметров, систем контроля и управления физическими установками для реализации исследовательских задач	управления их параметрами У-ПК-1 уметь обосновать выбор технологии контроля и управления физическими установками В-ПК-1 владеть методами и инструментальными средствами анализа физических свойств установок, методов их контроля и управления	измерительных приборов и автоматики атомной станции»	по эксплуатации и ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ (по профилю подразделения)
--	---	--	--	--	---

программного обеспечения. Проведение экспериментальных исследований, составление описания проводимых исследований и анализ результатов в области физики процессов и режимов эксплуатации электроники и ядерно-физических установок. Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области физики явлений и процессов в объектах управления, проектирования и разработки систем	систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления. Экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.				
---	---	--	--	--	--

электроники и автоматики физических и ядерно- физических установок и их элементов. Развитие технологий разработки и создания информационно- измерительных систем, систем электроники, автоматики и автоматизирова нного управления физических установок и объектов, систем импульсной электрофизики; исследования в области обеспечения надежной, безопасной и эффективной эксплуатации физических, ядерных и					
--	--	--	--	--	--

космических установок, материалов и технологий. Анализ и подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок; создание методов расчета современных электронных и микронных устройств, учета воздействия на эти устройства ионизирующей радиации и электромагнитного излучения.					
Тип задачи профессиональной деятельности: организационно-управленческий					
Определение и выделение новых идей,	Современная электронная и микронная	ПК-11 способен к выявлению, оформлению и	3-ПК-11 знать нормативную базу по оформлению объектов	Профессиональный стандарт «06.048. Инженер-	Н.7. Руководство научно-исследовательским

изобретений, разработок, дизайна, торговых марок и других объектов, которые могут подлежать защите. Оценка стоимости объектов интеллектуальной деятельности. Оформление заявок на патенты и другие формы защиты. Анализ патентной литературы для обеспечения уникальности объекта интеллектуальной собственности. Организация работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже,	схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного управления, технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании	организации защиты объектов интеллектуальной собственности по результатам исследовательской и проектно-конструкторской деятельности	интеллектуальной собственности У-ПК-11 уметь организовывать и контролировать работу по охране объектов интеллектуальной собственности В-ПК-11 владеть практическим опытом оформления результатов интеллектуальной деятельности	радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций»	и и опытно-конструкторскими работами по разработке и совершенствованию радиоэлектронных средств различного назначения
--	---	--	---	--	--

наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых приборов и систем. Составление технической документации и установленной отчетности. Составление различных документов, связанных с объектами интеллектуальной собственности, такие как графики работ, инструкции, планы, сметы и заявки на материалы и оборудование. Ведение учета и отчетности в соответствии с установленным и формами и нормативами.	физических установок как объектов контроля и управления, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики, ядерно-физические и физические установки и системы обеспечения их безопасной эксплуатации, программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники, 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 в области электроники и наноэлектроники.				
Разработка положений и инструкций по обеспечению безопасности на рабочем месте, которые должны соответствовать требованиям действующего законодательства. Проведение инструктажей и обучения персонала, для правильного выполнения как	Физические, космические и ядерно-физические установки и системы, ядерные объекты и системы обеспечения их безопасной эксплуатации. Современная электронная и микроэлектронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование,	ПК-10 способен к организации и контролю деятельности структурного подразделения или трудового коллектива по обеспечению технической, ядерной, радиационной и пожарной безопасности, соблюдению требований нормативно-технической и организационной документации при выполнении профессиональной деятельности	З-ПК-10 знать основы отраслевых норм и правил работы с персоналом У-ПК-10 уметь организовывать и контролировать работу малых трудовых коллективов В-ПК-10 владеть практическим опытом командной работы по выполнению научно-технических проектов	Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»	С.7. Контроль выполнения подразделением комплекса работ по эксплуатации и ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ (по профилю подразделения)

своих обязанностей, так и действий в случае аварийных ситуаций. Организация и проведение регулярной проверки состояния оборудования и инженерных систем, их технического обслуживания и ремонта в соответствии с графиком. Организация и проведение мероприятий по контролю за радиационной обстановкой на производстве. Обеспечение и контроль использования средств индивидуальной защиты. Организация и проведение	оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного управления ядерными и физическими установками и их элементы, системы радиационного контроля ядерно-физических установок и объектов. Технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и				
--	--	--	--	--	--

обучения персонала по правилам работы с радиоактивными и материалами и источниками излучения. Организация и проведение регулярных проверок пожарной безопасности, обеспечение наличия необходимых средств пожаротушения и эвакуации, а также проведение обучения персонала правилам пожарной безопасности и действиям в случае пожара. Контроль за регулярным проведением всех вышеуказанных	технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления. Экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.				
---	--	--	--	--	--

мероприятий. Назначение ответственных лица по контролю максимальной безопасности.					
Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский					
Формулирование целей проекта, разработка технических требований и заданий на разработку электронного оборудования и программно-аппаратных средств измерительных систем, систем контроля и управления физическими установками. Сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования электронных систем и программно-	Физические, космические и ядерно-физические установки и системы, ядерные объекты и системы обеспечения их безопасной эксплуатации. Современная электронная и микроэлектронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного управления ядерными и физическими	ПК-6 способен использовать современную элементную базу электронных и электротехнических систем, микро- и мультипроцессорной техники, компьютерных систем, низко- и высокоуровневые языки и системы их программирования	З-ПК-6 знать современную элементную базу электронных и электротехнических систем и микропроцессорной техники, основы схемотехники У-ПК-6 уметь разрабатывать электронную аппаратуру с использованием современной элементной базы В-ПК-6 владеть навыками проектирования, конструирования и программирования электронной аппаратуры	Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»	С.7. Контроль выполнения подразделением комплекса работ по эксплуатации и ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ (по профилю подразделения)
		ПК-7 способен осуществлять проектирование, конструирование и изготовление	З-ПК-7 знать современные пакеты моделирования, проектирования и конструирования	Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных	С.7. Контроль выполнения подразделением комплекса работ по эксплуатации и

технических комплексов систем измерения, контроля и управления физическими установками. Проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий. Разработка проектной,	установками и их элементы, системы радиационного контроля ядерно-физических установок и объектов. Технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального	электрооборудования физических установок, электронной элементной базы, аппаратуры и программно-технических средств, информационных и управляющих систем физических установок с использованием передовых технологий, и автоматизированных систем проектирования	электронной аппаратуры У-ПК-7 уметь использовать современные инженерные системы поддержки моделирования, проектирования и конструирования электронной аппаратуры В-ПК-7 владеть современными инженерными пакетами для задач моделирования, анализа характеристик и функциональных алгоритмов, электронного оборудования, генерации программного обеспечения микропроцессорных систем	приборов и автоматики атомной станции»	ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ (по профилю подразделения)
исследования физическими и технологическими процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления. Экологический	исследования физическими и технологическими процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления. Экологический	ПК-8 способен к разработке проектной, эксплуатационной и технологической документации, электронных проектов систем и программно-технических комплексов, информационных систем	З-ПК-8 знать основные положения ЕСПД, ЕСКД, ЕСТД , технологию информационной поддержки ЖЦ систем контроля и управления У-ПК-8 уметь разрабатывать документацию по этапам	Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»	С.7. Контроль выполнения подразделением комплекса работ по эксплуатации и ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ (по профилю подразделения)

рабочей, конструкторской и эксплуатационной технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; верификация и валидация проектных решений; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных работ по	мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.	поддержки жизненного цикла систем контроля и управления физических установок	ЖЦ изделий с использованием информационных технологий В-ПК-8 владеть методами создания электронных проектов систем и программно-технических комплексов		
--	--	---	---	--	--

созданию систем измерения, контроля и управления. Системотехническая и схемотехническая разработка сложной микро- и наноэлектронной, электрофизической и ядерно-физической аппаратуры.					
Тип задачи профессиональной деятельности: экспертный					
Анализ соответствия технологии проектирования информационно-измерительных систем, систем импульсной электрофизики, систем управления и автоматизации принципам системной инженерии, международным	Физические, космические и ядерно-физические установки и системы, ядерные объекты и системы обеспечения их безопасной эксплуатации. Современная электронная и микроэлектронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические	ПК-9 способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам	З-ПК-9 знать современный научно-технический уровень в области электроники и автоматики физических установок, нормативные требования по безопасности и охране труда У-ПК-9 уметь выполнить анализ соответствия технических и проектных решений на соответствие современному уровню и нормативным	Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»	С.7. Контроль выполнения подразделением комплекса работ по эксплуатации и ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ (по профилю подразделения)

и отечественным стандартам в области обеспечения жизненного цикла технических систем; разработка программ, методик, реализация и анализ результатов верификации и валидации проектных решений и испытаний аппаратных и программно- технических средств и систем автоматизации ядерно- физических установок. Анализ расчетно- теоретических разработок, технических и	системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированног о управления ядерными и физическими установками и их элементы, системы радиационного контроля ядерно- физических установок и объектов. Технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно- технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального		требованиям В-ПК-9 владеть методами выявления передовых решений и нормативных требований с использованием информационных ресурсов		
---	---	--	---	--	--

проектно-конструкторских решений, их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам, оценка предлагаемого решения достигнутому мировому уровню.	исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления. Экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.				
Тип задачи профессиональной деятельности: эксплуатационно-технологический					
Внедрение результатов исследований и разработок в производство; выполнение работ по технологической подготовке производства электронных средств; проведение технологически	Современная электронная и микроэлектронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированног	ПК-5 способен выполнять диагностику, техническое обслуживание и ремонт электронного и электротехнического оборудования, программно-технических средств и комплексов информационно-измерительных и управляющих систем физических установок	З-ПК-5 знать методы, средства и порядок выполнения регламентных работ по ТОиР программно-аппаратных средств и электронного оборудования физических установок У-ПК-5 уметь выполнять, техническое обслуживание и ремонт электронного, электротехнического	Профессиональный стандарт «06.005. Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств»	С.6. Обеспечение бесперебойной работы радиоэлектронных комплексов

х процессов производства электронных средств; контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения; организация метрологического обеспечения производства электронных средств. Эксплуатация и сервисное обслуживание аппаратно-программных средств и технологического оборудования; проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических	о управления, технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и		оборудования и программно-аппаратных средств информационно-управляющих систем физических установок В-ПК-5 владеть навыками диагностики, наладки и испытания электрооборудования и программно-аппаратных средств физических установок с использованием измерительных приборов		
---	--	--	---	--	--

их осмотров и текущего ремонта; составление инструкций по эксплуатации оборудования, заявок на оборудование и запасных частей, подготовка технической документации на ремонт и эксплуатацию.	установок атомной промышленности и энергетики, ядерно-физические и физические установки и системы обеспечения их безопасной эксплуатации, программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники, 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 в области электроники и нанoeлектроники.				
Обеспечение и реализация работ по созданию аппаратуры и программно-технических комплексов систем измерения, контроля и автоматизации физических и ядерно-физических установок в области информационно го, технологическог о и технического планирования и сопровождения. Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение	Физические, космические и ядерно-физические установки и системы, ядерные объекты и системы обеспечения их безопасной эксплуатации. Современная электронная и микроэлектронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированног о управления ядерными и физическими установками и их элементы, системы радиационного	ПК-4 способен использовать теоретическую основу технологических процессов в ядерно-физических и электрофизических установках, принципов функционирования электрооборудования, элементов и систем контроля и управления для реализации эксплуатационно-технологических задач деятельности	З-ПК-4 знать физические и технологические основы функционирования установок и оборудования, принципы и алгоритмы их контроля и управления, нормативные и производственно-технические требования У-ПК-4 уметь выполнять теоретические расчеты для обоснования технических решений по контролю и управлению физическими установками В-ПК-4 владеть навыками разработки алгоритмов и расчета показателей качества работы систем контроля и управления	Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»	С.7. Контроль выполнения подразделением комплекса работ по эксплуатации и ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ (по профилю подразделения)

технологическое оборудование; метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции; участие в работах по наладке, испытанию и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых установок и систем их автоматизации; монтаж, наладка, настройка, регулировка, испытание,	контроля ядерно-физических установок и объектов. Технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления. Экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение				
--	---	--	--	--	--

сдача в эксплуатацию и последующие эксплуатация и обслуживание оборудования и программных средств измерительных, информационно-управляющих систем и автоматизированных комплексов; диагностика работоспособности аппаратных и программно-технических средств систем измерения и автоматизации, проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта.	безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.				
--	--	--	--	--	--

Приёмка и освоение вводимого оборудования, подготовка программ испытаний и эксплуатационной документации; разработка способов проведения физических экспериментов. Владение современными технологиями сбора, хранения, обработки и использования информации в интересах ядерно-физических отраслей производства. Эксплуатация, поддержание в рабочем состоянии физических установок, предупреждение					
---	--	--	--	--	--

предотвращение и ликвидация аварий на физических установках; контроль соблюдения производственной и экологической безопасности. Разработка способов и технологий применения физических и ядерно-физических установок в научных, экологических, технологических и промышленных целях и решении медицинских проблем. Разработка изделий и технологий изготовления современных					
--	--	--	--	--	--

систем автоматизации, систем импульсной электрофизики, электронных и микроэлектронных устройств, включая создание радиационно-стойких изделий. Выявление и устранение неисправностей физических установок, восстановление их готовности к применению. Эксплуатация специальных технических средств, сооружений, объектов и их систем.					
--	--	--	--	--	--

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: проектно-конструкторский					
Сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования электронных систем и программно-технических комплексов систем измерения, контроля и управления физическими установками; формулирование целей проекта, разработка технических требований и заданий на разработку электронного оборудования и	Современная электронная и микроэлектронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного управления, технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и	ПК-19.1 Способен проводить системный анализ – формирование целей проекта, постановка задачи, разработка технического задания, выбор критериев и показателей достижения цели, разработка и анализ вариантов решений, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности.	3-ПК-19.1 Знать основные физические свойства, области использования и ограничения конструкционных материалов электронной техники, основные особенности электрических характеристик различных функциональных классов современной электронной компонентной базы, современный уровень развития технологии интегральных схем, классификацию интегральных микросхем, технологические нормы, архитектуру и принципы функционирования современных	Профессиональный стандарт «06.048. Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций»	А.6. Изготовление опытных образцов радиоэлектронных средств различного назначения
				Профессиональный стандарт «06.048. Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций»	Б.6. Проведение экспериментальных разработок и исследований при модернизации составных частей радиоэлектронных средств различного назначения

программно-аппаратных средств измерительных систем, систем контроля и управления физических установок; проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий; системотехническая и	физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики, ядерно-физические и физические установки и системы обеспечения их безопасной эксплуатации, программное и информационное обеспечение		микропроцессоров и микропроцессорных систем, структуру и функционирование основных устройств, входящих в их состав. У-ПК-19.1 Уметь разрабатывать схемотехнику сильноточных и слаботочных цепей экспериментальных установок, производить расчет систем обеспечения тепловых режимов приборов при экспериментальных исследованиях, делать расчёт распределения примесей в полупроводнике : при диффузии примесей, при ионной имплантации, проектировать элементы интегральных микросхем, проектировать элементы интегральных микросхем, проектировать расположение блоков в микросхеме системы. В-ПК-19.1 Владеть навыками		
--	--	--	--	--	--

схемотехническая разработка сложной электронной, электрофизической и ядерно-физической аппаратуры; разработка проектной, рабочей, конструкторской и эксплуатационной технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; верификация и	процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники, 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 в области электроники и наноэлектроники.		проектирования изделий, элементов и устройств электронной техники, компьютерными технологиями при анализе электронных схем и тепловых процессов в аппаратуре.		
--	--	--	--	--	--

валидация проектных решений; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных работ по созданию систем измерения, контроля и управления.					
Тип задачи профессиональной деятельности: эксплуатационно-технологический					
Внедрение результатов исследований и разработок в производство; выполнение работ по технологическо й подготовке производства электронных средств; проведение технологическ их процессов производства электронных средств;	Современная электронная и микросистемная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированног о управления, технология разработки, создания и эксплуатации	ПК-19.2 Способен разрабатывать техническую документацию по эксплуатации радиоэлектронных, опто-, микро- и наноэлектронных приборов, планировать и проводить мероприятия по их техническому обслуживанию, к наладке, испытанию и эксплуатации микро- и наноэлектронных приборов и систем в составе аппаратуры физических установок,	3-ПК-19.2 Знать современный уровень развития физики микросистем, физики работы элементов интегральных микросхем, изменения электрофизических параметров полупроводников от внешних воздействий и при их эксплуатации, назначение, особенности, технологии создания и основных сфер применения аналоговых и аналого-цифровых интегральных	Профессиональный стандарт «06.005. Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств»	С.6. Обеспечение бесперебойной работы радиоэлектронных комплексов

контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энергосбережения; организация метрологического обеспечения производства электронных средств. Эксплуатация и сервисное обслуживание аппаратно-программных средств и технологического оборудования; проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта; составление	аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики, ядерно-физические и	контрольно-измерительных и управляющих комплексов, организации их технологических циклов производства.	микросхем. У-ПК-19.2 Уметь определять уровень воздействия внешних дестабилизирующих факторов для нарушения нормального функционирования микроэлектронных структур, проводить расчёт основных электрических параметров микроэлектронных структур на основе заданных физических и топологических параметров. В-ПК-19.2 Владеть навыками составления специальных эксплуатационных инструкций, планировать мероприятия на технологическом производстве и по техническому обслуживанию приборов, проводить профилактические и ремонтные работы по обеспечению и восстановлению работоспособного		
---	--	---	---	--	--

инструкций по эксплуатации оборудования, заявок на оборудование и запасных частей, подготовка технической документации на ремонт и эксплуатацию.	физические установки и системы обеспечения их безопасной эксплуатации, программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники, 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 в области электроники и		состояния радиоэлектронных комплексов, методами расчета основных электрических параметров микроэлектронных структур на основе заданных физических и топологических параметров.		
--	--	--	--	--	--

	нанoeлектроники.				
--	------------------	--	--	--	--

Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы

- АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"
- АО "Научно-исследовательский институт приборов"

Руководитель программы

Доцент _____ / Родин А.С.

Представитель организации-работодателя/заказчика образовательной программы:
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

начальника НПК НТЦ-1 _____ / Чубунов П.А.

Представитель организации-работодателя/заказчика образовательной программы:
АО "Научно-исследовательский институт приборов"

начальник отдела управления радиационных испытаний _____ / Петров А.С.