

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДЕНО  
первый проректор

Нагорнов О.В.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА**

Киберфизические системы автоматизации технологических процессов  
образовательная программа

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
направление подготовки/специальность

Магистратура  
уровень образования

Институт физико-технических интеллектуальных систем  
институт/факультет/филиал

Зарегистрировано в реестре образовательных программ под номером 1167

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 ....	6
3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников .....	6
3.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу .....	7
3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	8
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.12	
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	12
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения .....	12
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения .....	14
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения .....	17
4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения.....	27
Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	31
5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы.....	31

## 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) 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от № (далее – ФГОС ВО);
- Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки (специальности) 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный Ученым советом университета Протокол №22/11 от 15.12.2022 (далее – ОС НИЯУ МИФИ), актуализирован решением Ученого совета НИЯУ МИФИ (протокол №- от );
- 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)**

Киберфизические системы автоматизации технологических процессов

### **2.2. Назначение и цель образовательной программы**

Образовательная программа направлена на получение обучающимися профессионально профилированного образования, позволяющего выпускнику успешно работать в сферах деятельности, связанных с проведением научных исследований, проектированием, созданием и эксплуатацией киберфизических систем контроля, управления и автоматизации ядерно-физических установок и производств атомной отрасли. Отличительной особенностью программы является интенсивная практико-ориентированная подготовка по специальным дисциплинам, значительный объем практических занятий в учебных лабораториях, оснащенных современным оборудованием, а также практика на головных предприятиях атомной отрасли. Программа магистратуры направлена на обеспечение трудоустройства и дальнейшей успешной деятельности выпускников в научно-исследовательских, проектных и производственных организациях и предприятиях ГК Росатом, а также для содействия поступлению и успешному обучению в аспирантуре НИЯУ МИФИ.

### **2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы**

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: Магистр.

### **2.4. Объем программы**

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

### **2.5. Формы обучения**

Формы обучения: очная.

### **2.6. Срок получения образования**

При очной форме обучения 2 года

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

24 Атомная промышленность, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности

### **2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников**

- АО "Атомэнергопроект"
- АО "Орден Ленина Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники им. Н.А.Доллежала"
- АО "Русатом Автоматизированные системы управления"
- АО "Федеральный центр науки и высоких технологий "Специальное научно-производственное объединение "Элерон"
- 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, научно-педагогический, организационно-управленческий, проектно-конструкторский, производственно-технологический, сервисно-эксплуатационный.

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- диагностика работоспособности аппаратных и программно-технических средств систем измерения и автоматизации, проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области физики явлений и процессов в объектах управления, проектирования и разработки киберфизических систем контроля, управления и автоматизации ядерно-физических установок и производств атомной отрасли, анализ и подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок, организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок;
- математическое моделирование физических, технологических процессов и алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации киберфизических систем контроля, управления и автоматизации ядерно-физических установок и производств атомной отрасли, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, а также с применением специально разрабатываемого программного обеспечения;
- организация и контроль работы малых трудовых коллективов по выполнению научно-технических проектов, планирование работы персонала и фондов оплаты труда, составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т. п.), а также установленной отчетности по утвержденным формам;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- планирование, информационное, технологическое, техническое обеспечение и реализация работ по созданию и совершенствованию аппаратуры, программно-технических комплексов киберфизических систем контроля, управления и автоматизации ядерно-физических установок и производств атомной отрасли;
- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных работ по созданию киберфизических систем контроля, управления и автоматизации;
- проведение экспериментальных исследований, составление описания проводимых исследований и анализ результатов в области физики процессов, измерений, автоматики и управления;

- 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;
- эксплуатация, поддержание в рабочем состоянии физических установок, предупреждение, предотвращение и ликвидация аварий на физических установках; контроль соблюдения производственной и экологической безопасности.

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

- киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли;

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

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
24 Атомная промышленность		
1	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		
2	40.008	Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2014 №86н
3	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)
24 Атомная промышленность	производственно-технологический	Планирование, информационное, технологическое, техническое обеспечение и реализация работ по созданию и совершенствованию аппаратуры, программно-технических комплексов киберфизических систем контроля, управления и автоматизации ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли
24 Атомная промышленность	организационно-управленческий	Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли
24 Атомная промышленность	организационно-управленческий	Организация и контроль работы малых трудовых коллективов по выполнению научно-технических проектов, планирование работы персонала и фондов оплаты труда, составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т. п.), а также установленной отчетности по утвержденным формам	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли
24 Атомная промышленность	сервисно-эксплуатационный	Диагностика работоспособности аппаратных и программно-технических средств систем	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-

		измерения и автоматизации, проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта	технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли
24 Атомная промышленность	производственно-технологический	Эксплуатация, поддержание в рабочем состоянии физических установок, предупреждение, предотвращение и ликвидация аварий на физических установках; контроль соблюдения производственной и экологической безопасности	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	проектно-конструкторский	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	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	проектно-конструкторский	Разработка проектной, рабочей, конструкторской и эксплуатационной технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно-исследовательский	Математическое моделирование физических, технологических процессов и алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации киберфизических систем контроля, управления и	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические

		автоматизации ядерно-физических установок и производств атомной отрасли, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, а также с применением специально разрабатываемого программного обеспечения	системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно-исследовательский	Проведение экспериментальных исследований, составление описания проводимых исследований и анализ результатов в области физики процессов, измерений, автоматики и управления	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно-педагогический	Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области физики явлений и процессов в объектах управления, проектирования и разработки киберфизических систем контроля, управления и автоматизации ядерно-физических установок и производств атомной отрасли, анализ и подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок, организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	проектно-конструкторский	Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных работ по созданию киберфизических систем контроля, управления и автоматизации	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств

			атомной отрасли
--	--	--	-----------------

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

<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>методами организации и управления коллективом  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</p>
<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия  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</p>
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>З-УК-6 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения  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</p>
<p>УКЦ-1 Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и</p>	<p>З-УКЦ-1 Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы  У-УКЦ-1 Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения</p>

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

#### 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования.	З-ОПК-1 Знать: методы и приемы формализации научно-технических задач; основные критерии решения задач У-ОПК-1 Уметь: формулировать научно-техническую задачу на основе знаний проблем отрасли и опыта их решения В-ОПК-1 Владеть: навыками постановки целей и задач исследований на основе применения критериальных оценок
ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности	З-ОПК-2 Знать: требования к технической документации; критерии проведения экспертизы технической документации У-ОПК-2 Уметь: анализировать техническую документацию на соответствие техническим регламентам, стандартам и другим нормативным документам В-ОПК-2 Владеть: навыками проведения экспертизы технической документации
ОПК-3 Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	З-ОПК-3 Знать: методы организации труда и управления персоналом У-ОПК-3 Уметь: анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок В-ОПК-3 Владеть: разработкой элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок
ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве	З-ОПК-4 Знать: типовую методическую и нормативную документацию в сфере своей профессиональной деятельности У-ОПК-4 Уметь: разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты

	стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества В-ОПК-4 Владеть: навыками разработки и внедрения на производстве методических и нормативных документов
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	З-ОПК-5 Знать: аналитические и численные методы математического моделирования технических систем У-ОПК-5 Уметь: анализировать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов В-ОПК-5 Владеть: программно-техническими средствами разработки и применения математических моделей технических систем в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-6 Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы	З-ОПК-6 Знать: современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности У-ОПК-6 Уметь: применять современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности В-ОПК-6 Владеть: современными информационно-коммуникационными технологиями, глобальными информационными ресурсами в научно-исследовательской деятельности
ОПК-7 Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	З-ОПК-7 Знать: основы бизнес-планирования, основные стратегии маркетинга и менеджмента в сфере профессиональной деятельности У-ОПК-7 Уметь: оценивать эффективность и конкурентоспособность продукции; подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации продукции в сфере профессиональной деятельности В-ОПК-7 Владеть: навыками проведения маркетинговых исследований рынка машиностроительной продукции; навыками прогнозирования и обоснования перспективной и конкурентоспособной продукции в сфере профессиональной деятельности
ОПК-8 Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, подготавливать отзывы и заключения по их оценке	З-ОПК-8 Знать: методы определения патентной чистоты объекта техники У-ОПК-8 Уметь: обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники В-ОПК-8 Владеть: навыками оформления отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения

<p>ОПК-9 Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций</p>	<p>З-ОПК-9 Знать: методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации  У-ОПК-9 Уметь: оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ  В-ОПК-9 Владеть: навыками проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p>
<p>ОПК-10 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования</p>	<p>З-ОПК-10 Знать: методы и средства испытаний для определения и контроля технологических показателей автоматизированного производственного оборудования  У-ОПК-10 Уметь: разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования  В-ОПК-10 Владеть: навыками контроля и аттестации автоматизированного производственного оборудования по определяемым технологическим показателям</p>
<p>ОПК-11 Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении</p>	<p>З-ОПК-11 Знать: основные характеристики автоматизированного оборудования в сфере своей профессиональной деятельности  У-ОПК-11 Уметь: разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в сфере своей профессиональной деятельности  В-ОПК-11 Владеть: навыками исследования автоматизированного оборудования в сфере своей профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем</p>	<p>З-ОПК-12 Знать: классификацию и методы алгоритмизации цифровых систем автоматизированного проектирования  У-ОПК-12 Уметь: использовать цифровые системы автоматизированного проектирования  В-ОПК-12 Владеть: навыками разработки и применения алгоритмов проектирования деталей и узлов машин и оборудования в машиностроении</p>

#### 4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.3

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Код и наименование ОТФ (ТФ)
1	2	3	4	5	6
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
Математическое моделирование физических, технологических процессов и алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации киберфизических систем контроля, управления и автоматизации ядерно-физических установок и производств атомной отрасли, в том числе с использованием	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	ПК-7 Способен создавать и исследовать математические модели физических и информационных процессов, относящихся к профессиональной сфере, использовать стандартные программно-инструментальные системы и средства моделирования и исследования	З-ПК-7 Знать: методы моделирования физических процессов в оборудовании установок и информационных процессов в системах их контроля и управления У-ПК-7 Уметь: работать с инструментальными системами анализа и моделирования систем и процессов В-ПК-7 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»	С.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации

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, измерений, автоматики и управления	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	ПК-8 Способен к проведению экспериментов по заданным методикам в области физического эксперимента, измерений, автоматики и управления и к обработке их результатов	З-ПК-8 Знать: основные методы и средства измерения электрических, теплотехнических и других параметров регулируемых и измеряемых величин У-ПК-8 Уметь: применять информационные компьютерные системы сбора, передачи и обработки данных физического эксперимента В-ПК-8 Владеть: навыками обработки и представления результатов экспериментов	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	С.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации

Тип задачи профессиональной деятельности: научно-педагогический

Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области физики явлений и процессов в объектах управления, проектирования и разработки киберфизических систем контроля, управления и автоматизации ядерно-физических установок и производств атомной отрасли, анализ и подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	ПК-9 Способен к обобщению и формулированию результатов исследований, представлению их на конференциях, к подготовке публикаций, к оформлению объектов интеллектуальной собственности	З-ПК-9 Знать: основные требования к составлению научных отчетов и оформлению других результатов интеллектуальной деятельности У-ПК-9 Уметь: использовать информационные технологии для представления результатов научно-исследовательской работы В-ПК-9 Владеть: навыками представления и защиты результатов научно-исследовательской работы в профессиональной среде	Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»	С.7. Осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей
				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
				Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	С.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации
				Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и	D/04.7. Определение сферы применения результатов

результатов исследований и разработок, организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок				опытно-конструкторским разработкам»	научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	ПК-10	Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в сфере своей профессиональной деятельности	З-ПК-10 Знать: правила оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями У-ПК-10 Уметь: анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в сфере своей профессиональной деятельности	Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»	С.7. Осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей
			В-ПК-10 Владеть: навыками использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в сфере своей профессиональной деятельности	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
				Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	С.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации

				Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	D/04.7. Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
Тип задачи профессиональной деятельности: организационно-управленческий					
Организация и контроль работы малых трудовых коллективов по выполнению научно-технических проектов, планирование работы персонала и фондов оплаты труда, составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	ПК-6 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-6 Знать: основы отраслевых норм и правил работы с персоналом У-ПК-6 Уметь: организовывать и контролировать работу малых трудовых коллективов В-ПК-6 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)
				Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»	D.8. Административное и производственно-техническое руководство деятельностью подразделения АС по обеспечению надежной, безопасной, безаварийной и экономичной работы оборудования АС,

т. п.), а также установленной отчетности по утвержденным формам					по эксплуатации, ТОиР и планомерной модернизации СИ, СА и аппаратуры СУЗ
Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	ПК-5 Способен к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования	3-ПК-5 Знать: основные принципы организации рабочих мест, их технического оснащения, размещения технологического оборудования У-ПК-5 Уметь: осуществлять организацию и техническое оснащение рабочих мест В-ПК-5 Владеть: навыками размещения технологического оборудования	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)
				Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»	Д.8. Административное и производственно-техническое руководство деятельностью подразделения АС по обеспечению надежной, безопасной, безаварийной и экономичной работы оборудования АС, по эксплуатации, ТОиР и планомерной модернизации СИ,

					СА и аппаратуры СУЗ
Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский					
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	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	ПК-1 Способен проводить проектирование объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования	З-ПК-1 Знать: основные требования к проектированию и конструированию узлов, блоков, приборов и систем У-ПК-1 Уметь: проводить проектирование объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с соблюдением различных технических, технологических и экологических требований В-ПК-1 Владеть: программно-техническими средствами проектирования объектов профессиональной деятельности	Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»	D.7. Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ
		ПК-3 Способен использовать	З-ПК-3 Знать: современные	Профессиональный стандарт «40.008.	

		информационные технологии при разработке новых установок, приборов и систем	информационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности У-ПК-3 Уметь: применять современные информационные технологии при разработке новых установок, приборов и систем В-ПК-3 Владеть: современными информационными технологиями при разработке новых установок, приборов и систем	Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»	руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ
Разработка проектной, рабочей, конструкторской и эксплуатационной технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и	ПК-2 Способен к разработке проектной, эксплуатационной и технологической документации в сфере своей профессиональной деятельности	3-ПК-2 Знать: стандарты и систему конструкторской документации, технологию информационной поддержки жизненного цикла технических систем У-ПК-2 Уметь: составлять техническую документацию, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия и	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	С.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации
				Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»	С/01.7. Организация выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом отдела

	производство атомной отрасли		другие В-ПК-2 Владеть: компьютерными средствами для составления технической документации	Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»	(отделения) D.7. Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ
Тип задачи профессиональной деятельности: производственно-технологический					
Планирование, информационное, технологическое, техническое обеспечение и реализация работ по созданию и совершенствованию аппаратуры, программно-технических комплексов киберфизических систем контроля, управления и автоматизации ядерно-физических	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	ПК-4 Способен осуществлять разработку и производственный контроль выполнения практических мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством	3-ПК-4 Знать: принципы организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов и систем, а также их элементов, принципы организации единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции У-ПК-4 Уметь: осуществлять разработку и производственный контроль выполнения практических	Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»	C.7. Контроль выполнения подразделением комплекса работ по эксплуатации и ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ (по профилю подразделения)
				Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»	D.8. Административное и производственно-техническое руководство деятельностью подразделения АС по обеспечению надежной, безопасной, безаварийной и экономичной

установок и производств атомной отрасли			мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством В-ПК-4 Владеть: навыками разработки и производственного контроля выполнения практических мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством		работы оборудования АС, по эксплуатации, ТОиР и планомерной модернизации СИ, СА и аппаратуры СУЗ
Тип задачи профессиональной деятельности: сервисно-эксплуатационный					
Диагностика работоспособности аппаратных и программно-технических средств систем измерения и автоматизации, проверка технического	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические	ПК-11 Способен выполнять диагностику, техническое обслуживание и ремонт электронного и электротехнического оборудования, программно-технических средств систем автоматизации	З-ПК-11 Знать: методы, средства и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию и ремонту программно-аппаратных средств и электронного оборудования	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)

состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта	системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	технологических процессов и производств	физических установок У-ПК-11 Уметь: выполнять техническое обслуживание и ремонт электронного, электротехнического оборудования и программно-аппаратных средств информационно-управляющих систем физических установок В-ПК-11 Владеть: навыками диагностики, наладки и испытания электрооборудования и программно-аппаратных средств физических установок с использованием измерительных приборов	Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»	D.8. Административное и производственно-техническое руководство деятельностью подразделения АС по обеспечению надежной, безопасной, безаварийной и экономичной работы оборудования АС, по эксплуатации, ТОиР и планомерной модернизации СИ, СА и аппаратуры СУЗ
--	---	---	--	---	---

#### 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					
Проведение предварительного	киберфизические информационно-	ПК-1.1 Способен к проведению	З-ПК-1.1 Отечественные	Знать: и Профессиональный стандарт «40.008.	С/01.7. Организация

го технико-экономического обоснования проектных работ по созданию киберфизических систем контроля, управления и автоматизации	измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	предварительного технико-экономического анализа и обоснования текущих и перспективных разработок электронных систем и систем автоматического управления физическими и ядерно-физическими установками	международные достижения, нормативную базу в области контроля и управления физическими и ядерно-физическими установками объектами У-ПК-1.1 Уметь: формулировать исходные данные, выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения В-ПК-1.1 Владеть: методиками составления технико-экономических обоснований и расчетов экономической эффективности проектно-конструкторских разработок	Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»	выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом отдела (отделения)
				Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»	D/01.7. Организация выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом организации
Проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и	ПК-1.2 Способен к разработке компьютерных систем сбора, передачи и обработки данных в системах контроля и управления физическими и ядерно-физическими объектами	3-ПК-1.2 Знать современные стандарты, технологии и языки программирования, основные интерфейсы и принципы построения промышленных компьютерных сетей У-ПК-1.2 Уметь	Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»	D/02.7. Организация технического и методического руководства проектированием продукции (услуг)

элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий	электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	и установками	применять современную методологию разработки компьютерных систем и сетей В-ПК-1.2 Владеть современными пакетами САПР, интегрированными средами разработки, средствами анализа данных		
Тип задачи профессиональной деятельности: производственно-технологический					
Эксплуатация, поддержание в рабочем состоянии физических установок, предупреждение , предотвращение и ликвидация аварий на физических установках; контроль соблюдения производственной и экологической	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	ПК-1.3 Способен к обеспечению контроля соблюдения экологической безопасности, техники безопасности на основе утвержденных норм и правил на предприятии, анализу условий безопасной эксплуатации физических и ядерно-физических установок	З-ПК-1.3 Знать: теоретические основы обеспечения безопасной эксплуатации физических и ядерно-физических установок, нормы и правила организации безопасного выполнения работ У-ПК-1.3 Уметь: организовывать деятельность персонала в условиях нарушений нормальной эксплуатации и аварий в соответствии с нормативными требованиями и	Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»	С/04.7. Обеспечение и контроль безопасного проведения работ и соблюдения требований охраны труда, радиационной и пожарной безопасности
				Профессиональный стандарт «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной	Д.8. Административное и производственно-техническое руководство деятельностью

<p>безопасности</p>			<p>инструкциями В-ПК-1.3 Владеть: методиками оценки развития физических и технологических процессов в аварийных ситуациях</p>	<p>станции»</p>	<p>подразделения АС по обеспечению надежной, безопасной, безаварийной и экономичной работы оборудования АС, по эксплуатации, ТОиР и плановой модернизации СИ, СА и аппаратуры СУЗ</p>
---------------------	--	--	---	-----------------	---

## **Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы**

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

Руководитель программы

зав. кафедрой автоматики \_\_\_\_\_ / Кишкин В.Л.

Представитель организации-работодателя/заказчика образовательной программы:

ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова"  
зам. директора по управлению персоналом \_\_\_\_\_ / Сапрыкин А.А.