

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»**  
**(НГТУ)**

**ОДОБРЕНО**

Решением Ученого совета  
НГТУ от «25» мая 2023 г.  
(протокол № 22)

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор НГТУ

\_\_\_\_\_ С.М. Дмитриев  
«25» мая 2023 г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ**  
**(ПИШ)**

по направлению подготовки

**14.04.02 Ядерные физика и технологии**

**Ядерное топливо и основное оборудование высокотемпературных газовых реакторов**

Квалификация выпускника по ФГОС ВО - магистр

Квалификация выпускника по требованию работодателя:

- инженер-проектировщик

- инженер по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Форма обучения – очная

Год приема 2023 г.

Нижний Новгород  
2023

Образовательная программа высшего образования (далее – ОП ВО) составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 14.04.02 «Ядерная физика и технологии» утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 152, рассмотрена на заседании кафедры «Ядерные реакторы и энергетические установки» «16» мая 2023 г., протокол № 7, и рекомендована к утверждению Советом ИЯЭиТФ «18» мая 2023 г., протокол № 4.

Образовательная программа высшего образования передовой инженерной школы (ПИШ) зарегистрирована под номером М(п)-3

Руководитель образовательной программы В.В. Андреев  
\_\_\_\_\_

Руководитель передовой инженерной школы А.В. Тумасов  
\_\_\_\_\_

Проректор по программам развития \_\_\_\_\_ А.Е. Хробостов

Первый проректор – проректор по образовательной деятельности \_\_\_\_\_ Е.Г. Ивашкин

Представители работодателей, рецензенты:

Генеральный директор - Генеральный конструктор АО «ОКБМ Африкантов» \_\_\_\_\_ Д.Л. Зверев  
М.П.

Первый заместитель генерального директора - директор Нижегородского филиала АО «Атомэнергопроект» - «Нижегородский проектный институт» \_\_\_\_\_ И.В. Бронников  
М.П.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОП ВО
3. ТЕРМИНЫ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ
4. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП ВО
  - 4.1. Направленность ОП ВО в рамках направления подготовки
  - 4.2. Квалификация, присваиваемая выпускнику ОП ВО
  - 4.3. Объем программы
  - 4.4. Формы обучения
  - 4.5. Срок получения образования
  - 4.6. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОП ВО
5. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА
  - 5.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускника
  - 5.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО
  - 5.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника
6. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП ВО
  - 6.1. Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения
  - 6.2. Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения
  - 6.3. Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно, и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами
7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОП ВО
  - 7.1. Содержание и объем обязательной части
  - 7.2. Структура ОП ВО
8. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОП ВО
  - 8.1. Общесистемные условия реализации ОП ВО
  - 8.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП ВО
    - 8.2.1. Наличие специальных образовательных пространств
    - 8.2.2. Применение специальных интерактивных комплексов
    - 8.2.3. Применение современных сквозных технологий
  - 8.3. Кадровые условия реализации ОП ВО
  - 8.4. Финансовые условия реализации ОП ВО
  - 8.5. Оценка качества образовательной деятельности при реализации ОП ВО
  - 8.6. Реализации ОП ВО для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
9. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## **1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

**1.1.** Настоящая образовательная программа (далее – ОП ВО) регламентирует структуру и содержание ОП ВО передовой инженерной школы (далее - ПИШ) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (далее - НГТУ, Университет).

**1.2.** Настоящая ОП ВО разработана для применения всеми структурными подразделениями НГТУ, реализующими ОП ВО ПИШ.

## **2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОП ВО**

Настоящая ОП ВО разработана в соответствии с требованиями следующих документов:

– федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с текущими изменениями и дополнениями);

- Программа развития передовой инженерной школы НГТУ на 2022-2030 годы

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 14.04.02 «Ядерные физика и технологии», утвержденный приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 152;

- Профессиональный стандарт 24.028 «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 марта 2015 г. N 159н;

- Профессиональный стандарт 24.104 «Инженер-проектировщик систем ядерной и радиационной безопасности объектов использования атомной энергии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «24» августа 2020 г. № 514н;

- Профессиональный стандарт 24.097 «Специалист по цифровому проектированию объектов использования атомной энергии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «15» июня 2020 г. № 328н;

- Профессиональный стандарт 24.033 «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «29» мая 2015 г. № 333н;

- Устав НГТУ;

- Локальные нормативные акты НГТУ.

## **3. ТЕРМИНЫ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ**

***Ведущие работодатели*** – организации, которые по основному виду экономической деятельности соответствуют направлениям подготовки / направленностям и являются основными потребителями выпускников НГТУ для их последующего трудоустройства по профилю подготовки.

***Дескрипторы достижения компетенции*** – знания, умения и навыки являются дескрипторами – признаками уровня освоения компетенции. Наличие знаний определяет первый базовый уровень освоения. Без теоретических знаний невозможно достигнуть каких-либо умений. Умения представляют собой способность оперировать полученными знаниями и определяют второй базовый уровень освоения компетенции. Навыки - это умения, доведенные до автоматизма, или умения, переносимые с уже знакомого процесса на новый. Навыки определяют третий базовый уровень освоения.

***Задача профессиональной деятельности*** - цель, заданная в определенных условиях, которая может быть достигнута при реализации определенных действий над объектом (совокупностью объектов) профессиональной деятельности.

***Индикаторы достижения компетенций (далее - ИДК)*** – обобщенные характеристики, уточняющие и раскрывающие промежуточные и окончательные результаты освоения образовательной программы.

***Компетенция*** - способность и готовность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области.

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

**Область профессиональной деятельности** – совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом и производственном проявлении.

**Объект профессиональной деятельности** - явление, предмет, процесс, на которые направлено воздействие в процессе профессиональной деятельности. Термины «объект» и «предмет профессиональной деятельности» рассматриваются как синонимы в профессиональной деятельности, связанной с материальным производством.

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

**Практическая подготовка по ОП ВО** – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности соответствующей образовательной программы.

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

**Профессиональные компетенции (далее - ПК)** - компетенции, отражающие запросы рынка труда в части готовности выпускника программы высшего образования соответствующего уровня и направления подготовки выполнять определенные задачи профессиональной деятельности и связанные с ними ТФ из ПС для соответствующего уровня профессиональной квалификации.

**Профессиональный стандарт (далее - ПС)** - характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности.

**Результаты обучения** – это знания, практические умения и навыки по каждой дисциплине (модулю) и практики, характеризующие формирование компетенций и обеспечивающие достижения планируемых результатов освоения образовательной программы.

**Результаты освоения ОП ВО** – компетенции обучающихся, установленные образовательным стандартом, и дополнительные компетенции обучающихся, установленные НГТУ самостоятельно на основе профессиональных стандартов и требований работодателей, соответствующих профессиональной деятельности выпускника.

**Трудовая функция (далее - ТФ)** - система трудовых действий в рамках обобщенной трудовой функции.

**Трудовое действие** - процесс взаимодействия работника с предметом труда, при котором достигается определенная задача.

**Универсальные компетенции (далее - УК)** - компетенции, отражающие запросы общества и личности к общекультурным и социально-личностным качествам выпускника программы высшего образования соответствующего уровня, а также включающие профессиональные характеристики, определяющие встраивание уровня образования в национальную систему профессиональных квалификаций.

ВО – высшее образование;

ФГОС ВО- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

з.е. – зачетная единица;

ГИА – государственная итоговая аттестация;

УМУ – учебно-методическое управление;

ОПОП – отдел проектирования образовательных программ;

УС – Ученый совет;  
УМС – Учебно-методический совет.

#### **4. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП ВО**

##### **4.1 Направленность ОП ВО в рамках направления подготовки**

Направленность ОП ВО определяется программой «Ядерное топливо и основное оборудование высокотемпературных газовых реакторов» и соответствует направлению подготовки.

##### **4.2. Квалификация, присваиваемая выпускнику ОП ВО**

**4.2.1** Квалификация в соответствии с ФГОС ВО – магистр.

**4.2.2.** Дополнительная квалификация в соответствии с требованиями работодателя ПИШ  
- инженер-проектировщик;

- инженер по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Дополнительная квалификация приобретается путем реализации дополнительной профессиональной образовательной программы:

1. «Вычислительная гидродинамика и теплообмен реакторных установок (в пакете программы ЛОГОС) в объеме 252 часа.
2. «Методы и средства измерений теплотехнических параметров ЯЭУ» в объеме 252 часа.

##### **4.3. Объем программы**

Нормативно-установленный объем ОП ВО составляет 120 з.е., факультативов - 8 з.е. Одна з.е. соответствует 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

Объем ОП ВО, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е.

##### **4.4. Форма обучения**

Очная форма.

##### **4.5. Срок получения образования**

Нормативный срок получения образования по очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

Образовательная деятельность по ОП ВО реализуется на государственном языке Российской Федерации - русском языке.

##### **4.6. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОП ВО**

Для поступления в магистратуру ПИШ необходимо иметь диплом о высшем образовании.

Зачисление обучающихся на данную ОП ВО производится на конкурсной основе в соответствии с ежегодными Правилами приема в НГТУ в рамках ПИШ.

Для поступления обучающийся должен обладать следующим набором компетенций:

– способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

– способность в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готовности приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения;

– способность использовать компьютер как средство работы с информацией, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;

– способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области;

–способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

–способность и готовность анализировать научно-техническую информацию;

–способность разрабатывать проекты узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии;

–способность к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы.

## **5. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА**

### **5.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускника**

Целью ОП ВО является подготовка специалистов, обладающих компетенциями в области проектирования, конструирования и экспериментального обоснования работоспособности основного оборудования высокотемпературных газовых реакторов для производства высокопотенциальной тепловой энергии, а также особенностей применения ядерного топлива в ВТГР

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускник, освоивший программу, может осуществлять профессиональную деятельность:

- в рамках ФГОС ВО:

- 24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерной энергетики и теплофизики).

- в рамках требований работодателя:

- 24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерной энергетики и теплофизики)

Типы задач профессиональной деятельности выпускника:

- в рамках ФГОС ВО:

- проектный;

- научно-исследовательский.

- в рамках требований работодателя:

- проектный.

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

- в рамках ФГОС ВО:

- атомное ядро, элементарные частицы, ядерные реакторы, реакторные материалы и теплоносители;

- перспективные и специальные типы ядерных энергетических установок, системы для преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую;

- ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду;

- математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области реакторной физики, ядерных реакторов, ядерных материалов, физические и математические модели процессов в ядерных установках, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы;

- обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

- в рамках требований работодателя:

- тепловые процессы, связанные с транспортом энергии, теплообменом и термическими явлениями в различных объектах атомной энергетики;

- физические установки и теплогидравлические процессы для выработки, преобразования и использования энергии;
- процессы контроля, управления, защиты и диагностики состояния физических установок;
- информационные и управляющие системы на предприятиях ядерной промышленности, а также других отраслей.

## 5.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Под профессиональным стандартом принято понимать характеристику квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного типа профессиональной деятельности, в том числе выполнения определенной трудовой функции.

Данная ОП ВО разработана с учетом профессиональных стандартов:

- Профессиональный стандарт 24.028 «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «12» марта 2015 г. № 159н;

- Профессиональный стандарт 24.104 «Инженер-проектировщик систем ядерной и радиационной безопасности объектов использования атомной энергии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «24» августа 2020 г. № 514н.

В рамках ОТФ В ПС 24.028 подготовка ведется на должности: ведущий инженер-физик, ведущий инженер-теплофизик

В рамках ОТФ А ПС 24.104 подготовка ведется на должность инженер-проектировщик.

## 5.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника приведен в таблице 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника данной ОП ВО представлен в таблице 2.

Таблица 1. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
В рамках ФГОС ВО			
24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерных реакторов и материалов)	<i>Научно-исследовательский</i>	Создание математических моделей, описывающих процессы в ядерных энергетических установках.	- атомное ядро, элементарные частицы, ядерные реакторы, реакторные материалы и теплоносители;
		Разработка методов повышения безопасности ядерных установок, материалов и технологий.	- перспективные и специальные типы ядерных энергетических установок, системы для преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую;
	<i>Проектный</i>	Разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта.	- ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду;
		Формирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности.	- математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области реакторной физики,



Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		3D-моделирование и расчетное обоснование конструктивных решений при проектировании оборудования ядерных энергетических установок	ядерных реакторов, ядерных материалов, физические и математические модели процессов в ядерных установках, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы; - обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.
<b>В рамках требований работодателя</b>			
24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерных реакторов и материалов)	<i>Проектный</i>	Создание продуктов нового поколения с применением технологий цифрового проектирования	- тепловые процессы, связанные с транспортом энергии, теплообменом и термическими явлениями в различных объектах атомной энергетики; - физические установки и теплогидравлические процессы для выработки, преобразования и использования энергии;
		Обеспечение исправности и бесперебойной работы КИ-ПиА на предприятиях	- физические установки и теплогидравлические процессы для выработки, преобразования и использования энергии; - процессы контроля, управления, защиты и диагностики состояния физических установок; - информационные и управляющие системы на предприятиях ядерной промышленности, а также других отраслей

Таблица 2. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к данной профессиональной деятельности выпускника.

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
<b>В рамках ФГОС ВО</b>						
24.028 «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики»	В	Руководство инженерно-физическим сопровождением и контролем обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономиче-	7	Контроль обеспечения ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, требований охраны труда при работе со свежим и отработавшим	В/01.7	7

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
		ской эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки		ядерным топливом в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях		
24.104 «Инженер-проектировщик систем ядерной и радиационной безопасности объектов использования атомной энергии»	А	Разработка проектной и рабочей и документации в части обеспечения ядерной и радиационной безопасности ОИАЭ	7	Выполнение расчетного обоснования проектных решений в части ядерной и радиационной безопасности ОИАЭ	А/04.7	7
<b>В рамках требований работодателя</b>						
24.097 «Специалист по цифровому проектированию объектов использования атомной энергии»	С	Внедрение технологий цифрового проектирования ОИАЭ	8	Управление формированием комплексной информационной модели ОИАЭ	С/01.8	8
24.033 «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»	С	Контроль выполнения подразделением комплекса работ по эксплуатации и ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ (по профилю подразделения)	7	Организация и контроль выполнения производственным подразделением работ по обеспечению эксплуатации СИ, СА и аппаратуры СУЗ на АС	С/01.7	7

## 6. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

### 6.1. Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Универсальные компетенции устанавливаются в соответствии с ФГОС ВО по соответствующим категориям (таблица 3).

Таблица 3. Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними. ИУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению. ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления. ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		<p>ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости.</p> <p>ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.</p> <p>ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;</p> <p>ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений</p> <p>ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон</p> <p>ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям</p> <p>ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат</p>
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.</p> <p>ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров.</p> <p>ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке.</p> <p>ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат.</p> <p>ИУК-4.5. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.</p> <p>ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания.</p> <p>ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.</p>

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		ИУК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков. ИУК-6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учётом накопленного опыта профессиональной деятельности, изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой универсальной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 8) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

## 6.2. Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Общепрофессиональные компетенции устанавливаются в соответствии с ФГОС ВО и формируются в обязательной части (таблица 4).

Таблица 4. Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Проведение исследований	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	ИОПК-1.1. Производит литературный поиск необходимых научно-технических материалов по тематике исследований, формулирует проблему и вопросы исследований
		ИОПК-1.2. Разрабатывает программу и методику проведения исследований, включающие оценку достижения результата
	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИОПК-2.1. Имеет представление о современных методах аналитических и экспериментальных исследований в соответствующей области знаний
		ИОПК-2.2. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, имеет навык выступлений с представлением полученных результатов
Представление результатов работы	ОПК-3. Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	ИОПК-3.1. Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций
		ИОПК-3.2. Уверенно владеет системами компьютерной верстки и пакетами офисных программ

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой общепрофессиональной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 9) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

## 6.3. Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно, и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами

Профессиональные компетенции (таблица 5), определяемые образовательной организацией самостоятельно, формулируются в соответствии:

- с квалификационными требованиями выбранных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности;
- с анализом требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускнику на рынке труда;
- обобщения требований, предъявляемых к выпускнику ведущих работодателей.

Таблица 5. Профессиональные компетенции выпускника, определяемые образовательной организацией самостоятельно и индикаторы их достижения.

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
<b>В рамках ФГОС ВО</b>	
ПК-1. Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа экологической безопасности при проектировании и реализации проектов	ИПК-1.1. Проводит проектирование, расчет, реализацию проектов физических установок, формулирует технические задания. ИПК-1.2. Использует информационные технологии и пакеты прикладных программ, знания методов анализа экологической безопасности.
ПК-2. Способен провести расчет, концептуальную и проектную проработку современного оборудования ЯЭУ, исследование теплофизических процессов и свойств реакторных материалов	ИПК-2.1. Проводит расчет, концептуальную и проектную проработку современного оборудования ЯЭУ. ИПК-2.2. Использует современные методики расчета, концептуальной и проектной проработки современного оборудования ЯЭУ
ПК-3. Готов применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании	ИПК-3.1. Проектирует физические установки и приборы с применением современных подходов к решению инженерных задач. ИПК-3.2. Использует методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании.
ПК-4. Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике	ИПК-4.1. Проектирует, создаёт и внедряет новые продукты и системы в области ядерных технологий. ИПК-4.2. Использует теоретические знания в реальной инженерной практике.
ПК-5. Способен использовать технологии 3D-моделирования при расчетах и проектировании оборудования ядерных энергетических установок	ИПК-5.1. Применяет современные технологии 3D-моделирования при расчетах и проектировании оборудования ядерных энергетических установок ИПК-5.2. Обосновывает конструктивные решения современного оборудования ядерных энергетических установок, применяя технологии 3D-моделирования
ПК-6. Способен анализировать и определять меры безопасности для новых установок и технологий, учитывать их соответствие требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам	ИПК-6.1. Проводит анализ и определяет меры безопасности для новых установок и технологий в соответствии с требованиями законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам. ИПК-6.2. Использует законы в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другие нормативные акты.
ПК-7. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-7.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности. ИПК-7.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.
<b>В рамках требований работодателя</b>	
ДПК-1. Способен разрабатывать продукты нового поколения с применением технологий цифрового проектирования на основе математического моделирования	ИДПК-1.1. Осваивает новые технологии цифрового проектирования в многофункциональном программном пакете «ЛОГОС». ИДПК-1.2. Создает цифровые модели продуктов нового поколения с использованием ресурсов современных супер-ЭВМ.
ДПК-2. Способен осуществлять подбор, обеспечивать исправность и бесперебойную работу контрольно-измерительных приборов и автоматики на предприятиях атомной отрасли	ИДПК-2.1. Применяет в профессиональной деятельности основные понятия метрологии, общепринятые классификации методов, средств и погрешностей измерений. ИДПК-2.2. Осуществляет подбор необходимых КИПиА с учетом поставленных целей и задач. ИДПК-2.3. Проводит диагностику и проверку работоспособности КИПиА.

Интегральная матрица взаимосвязей профессиональных задач, профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно, и трудовых функций в зависимости от типов деятельности приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Интегральная матрица взаимосвязей профессиональных задач, ПК и трудовых функций в зависимости от типов деятельности

Профессиональные задачи	Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно						
	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
<b>Научно-исследовательский тип деятельности</b>							
Создание математических моделей, описывающих процессы в ядерных энергетических установках.	24.028 (B/01.7) 24.104 (A/04.7)	24.028 (B/01.7) 24.104 (A/04.7)					24.028 (B/01.7)
Разработка методов повышения безопасности ядерных установок, материалов и технологий.			24.028 (B/01.7) 24.104 (A/04.7)				24.028 (B/01.7) 24.104 (A/04.7)
<b>Проектный тип деятельности</b>							
Разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта.		24.028 (B/01.7) 24.104 (A/04.7)	24.028 (B/01.7) 24.104 (A/04.7)				24.028 (B/01.7) 24.104 (A/04.7)
Формирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности.	24.028 (B/01.7) 24.104 (A/04.7)	24.028 (B/01.7) 24.104 (A/04.7)		24.028 (B/01.7)			
3D-моделирование и расчетное обоснование конструктивных решений при проектировании оборудования ядерных энергетических установок				24.028 (B/01.7)	24.028 (B/01.7) 24.104 (A/04.7)		24.028 (B/01.7)

Взаимосвязь профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно, трудовых функций и квалификационных требований к трудовым функциям представлена в виде матрицы по типам профессиональной деятельности (таблица 7).

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой профессиональной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 9) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

Таблица 7. Профессиональные компетенции и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами.

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций
В рамках ФГОС ВО		
«Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики» (24.028)	Знания: - Нормы и правила ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2, ИПК-7.2
	- Основы дозиметрии	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Основы ядерной физики	ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2
	- Физика реактора	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2
	- Основы высшей математики	ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.2, ИПК-5.1, ИПК-6.1
	- Защита от ионизирующих излучений	ИПК-1.2, ИПК-2.2, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Культура безопасности	ИПК-1.2, ИПК-2.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Основы метрологии	ИПК-2.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2
	- Технологические схемы атомной станции	ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-6.1
	- Технологические регламенты безопасной эксплуатации энергоблоков атомных станций	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Принципиальная схема атомной станции	ИПК-2.2, ИПК-3.2, ИПК-2.1
	- Основы компьютерных и информационных технологий	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.1, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-7.1, ИПК-7.2
	- Прикладное программное обеспечение по направлениям деятельности	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-7.1, ИПК-7.2
	- Инструкции по ликвидации аварий и руководства по управлению запроектными и тяжелыми авариями	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Отчеты по обоснованию безопасности энергоблоков атомных станций	ИПК-1.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-6.2
- Условия срабатывания сигнализации, защит и блокировок	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.2	
- Перечень защит и блокировок	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.2	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций
	- Типовые методики выполнения измерений, расчетов и технологических процессов	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-5.1, ИПК-6.1, ИПК-6.2, ИПК-7.2
	- Правила по охране труда	ИПК-1.2, ИПК-3.2, ИПК-5.1, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	Умения: - Использовать методики измерений, связанных с контролем обеспечения ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности при перегрузке, хранении и транспортировке свежего и отработавшего ядерного топлива	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Использовать методики обработки данных измерений, связанных с контролем обеспечения ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Использовать пакеты прикладных компьютерных программ по направлениям работ	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2, ИПК-7.1, ИПК-7.2
	- Разрабатывать мероприятия по обеспечению ядерной безопасности	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2, ИПК-7.2
	- Разрабатывать программы выполнения ядерно опасных работ, радиационно опасных и особо радиационно опасных работ с отработавшим ядерным топливом	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.2, ИПК-6.1
	- Контролировать параметры оборудования при выводе реактора в критическое состояние после перегрузки ядерного топлива	ИПК-2.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2
	- Анализировать параметры активной зоны при плановом наборе нагрузки реакторной установкой	ИПК-2.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2
	- Проверять состояние ядерной безопасности на атомной станции	ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Обеспечивать проведение работ с соблюдением требований, норм, правил эксплуатационной и ремонтной документации по обеспечению ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности, охраны труда и трудовой дисциплины	ИПК-1.2, ИПК-2.2, ИПК-3.1, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Применять средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи, противорадиационные медицинские препараты	ИПК-1.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Принимать необходимые меры в условиях нештатной ситуации, проектных, за-проектных и тяжелых аварий, экстремальных природных и других внешних воздействий на атомную станцию	ИПК-6.1
	Трудовые действия:	



Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций
	- Контроль ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности при хранении, перегрузке, транспортировке и перемещении ядерного топлива	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Разработка и внедрение мероприятий по обеспечению ядерной безопасности	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Разработка программ выполнения ядерно опасных работ, радиационно опасных и особо радиационно опасных работ с отработавшим ядерным топливом	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.2
	- Контроль вывода реакторов в критическое состояние после перегрузки ядерного топлива	ИПК-2.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2
	- Контроль параметров активной зоны при плановом наборе нагрузки реакторной установкой	ИПК-2.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2
	- Работа в комиссии по оценке состояния ядерной безопасности на атомной станции в соответствии с должностными полномочиями	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2
	- Выполнение работ в ходе проведения испытаний и опробований систем и оборудования, обеспечивающих ядерную безопасность, в соответствии с должностными полномочиями	ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.1, ИПК-4.1, ИПК-4.2
	- Работа в комиссии по расследованию нарушений в работе атомных станций и разработке мероприятий по их предупреждению в соответствии с должностными полномочиями	ИПК-1.1, ИПК-1.2
	- Контроль состояния систем, оборудования, средств измерений, контроля, управления и автоматики, обеспечивающих ядерную безопасность	ИПК-2.2, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-4.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Организация контроля параметров активной зоны реактора на соответствие их пределам и условиям безопасной эксплуатации	ИПК-2.1, ИПК-2.2
	- Организация контроля выполнения требований нормативных, организационных и технических документов по обеспечению ядерной безопасности	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.1, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Информирование руководства ядерно-физической лаборатории о замеченных отклонениях физических и эксплуатационных характеристик активной зоны от нормативных требований	ИПК-2.1
	- Оформление документации, необходимой для получения лицензии Ростехнадзора на эксплуатацию энергоблока атомной станции и разрешений на пуск энергоблоков после ремонта и новых энергоблоков	ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2
«Инженер-проектировщик систем ядерной и радиационной безопасности объектов использования атомной энергии» (24.104)	Знания:	
	- Законодательство Российской Федерации в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности - Федеральные законы и постановления Правительства Российской Федерации в области использования атомной энергии	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.1, ИПК-4.1, ИПК-6.1, ИПК-6.2 ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-4.1, ИПК-6.1, ИПК-6.2

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций
	- Рекомендации МАГАТЭ в области ядерной и радиационной безопасности	ИПК-4.1, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Принципы математического моделирования	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-7.2
	- Отраслевые технические нормативные правовые акты по профилю работ	ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.1, ИПК-4.1, ИПК-6.1, ИПК-6.2, ИПК-7.2
	Умения: - Использовать методы математического моделирования	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-4.1, ИПК-7.2
	- Определять возможные параметры, способы и методы корректировки проектного решения по обеспечению ядерной и радиационной безопасности ОИАЭ	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.2, ИПК-4.1
	- Корректировать текстовое и графическое описание объекта проектирования в части обеспечения ядерной и радиационной безопасности ОИАЭ	ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-4.1
	- Корректировать отчет по обоснованию радиационной безопасности объекта проектирования	ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-4.1
	- Корректировать вероятностный анализ радиационной безопасности объекта проектирования	ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.2, ИПК-4.1
	Трудовые действия: - Выбор метода математического обоснования проектного решения по обеспечению ядерной и радиационной безопасности ОИАЭ	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-4.1
	- Создание математической модели объекта обоснования	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-7.2
	- Выполнение требуемых математических расчетов	ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-7.2
	- Анализ результатов расчетов	ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-7.2
	- Внесение коррективов в проектное решение по результатам анализа при необходимости	ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.2, ИПК-4.1, ИПК-7.2
	- Документальное оформление результатов расчетов в обоснование принятых проектных решений по обеспечению ядерной и радиационной безопасности ОИАЭ	ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-4.1, ИПК-7.2
<b>В рамках требований работодателя</b>		
«Специалист по цифровому проектированию объектов ис-	Знания: - Форматы и системы отчетности в цифровом проектировании объектов строительства	ИДПК-1.1, ИДПК-1.2

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций
пользования атомной энергии» (24.097)	- Отраслевые стандарты и руководства по цифровому проектированию объектов строительства	ИДПК-1.1, ИДПК-1.2
	- Подходы МАГАТЭ в области информационного моделирования ОИАЭ	ИДПК-1.2
	- Отраслевые стандарты в области проектирования ОИАЭ	ИДПК-1.1, ИДПК-1.2
	- Регламентирующие документы по управлению конфигурацией и требованиями в процессе проектирования и разработки информационной модели ОИАЭ	ИДПК-1.2
	- Информационные системы и архитектура единого информационного пространства при проектировании ОИАЭ	ИДПК-1.1
	- Типы информационных моделей: их назначение и наполнение на различных стадиях жизненного цикла ОИАЭ	ИДПК-1.1
	- Программа обеспечения качества ОИАЭ	ИДПК-1.1, ИДПК-1.2
	Умения: - Планировать разработку комплексной информационной модели проекта ОИАЭ	ИДПК-1.1, ИДПК-1.2
	- Представлять, аргументировать, обосновывать различные аспекты формирования комплексной информационной модели проекта ОИАЭ заказчику	ИДПК-1.1, ИДПК-1.2
	- Анализировать отчетные документы и статистические данные о разработке информационной модели проекта ОИАЭ	ИДПК-1.1, ИДПК-1.2
	Трудовые действия: - Разработка стратегии формирования информационной модели ОИАЭ на основании требований заказчика	ИДПК-1.1, ИДПК-1.2
	- Разработка планов и программ формирования информационной модели ОИАЭ	ИДПК-1.1, ИДПК-1.2
	- Мониторинг разработки информационной модели проекта ОИАЭ	ИДПК-1.1, ИДПК-1.2
	- Анализ результатов мониторинга для разработки и принятия корректирующих мер при необходимости	ИДПК-1.1, ИДПК-1.2
«Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции» (24.033)	Знания: - Базовые знания в естественнонаучных и технических областях по профилю деятельности	ИДПК-2.1
	- Технология и технологические системы АС, состав, функции и алгоритмы автоматизированной системы управления технологическими процессами АС, систем контроля и управления, регламента эксплуатации АС	ИДПК-2.1, ИДПК-2.2, ИДПК-2.3
	- Назначения, принципы действия, параметры, алгоритмы работы измерительного оборудования и аппаратуры СУЗ АС	ИДПК-2.1, ИДПК-2.2
	- Регламенты, должностные инструкции, инструкции выполнения работ по диагностике и проверке работоспособности СИ, СА и аппаратуры СУЗ	ИДПК-2.1, ИДПК-2.2, ИДПК-2.3
	- Принципы и методы контроля и обеспечения качества эксплуатации СИ, СА и аппаратуры СУЗ	ИДПК-2.2, ИДПК-2.3

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций
	- Предельно допустимые нормы концентрации радиоактивных веществ, способы дезактивации и очистки от загрязнений	ИДПК-2.3
	- Требования охраны труда	ИДПК-2.2, ИДПК-2.3
	- Нормы и правила ведения производственно-технической документации	ИДПК-2.3
	- Информационные технологии, используемые при реализации профессиональной деятельности	ИДПК-2.1, ИДПК-2.2, ИДПК-2.3
	Умения: - Производить технологические регламентные операции по эксплуатации КИПиА и аппаратуры СУЗ	ИДПК-2.1, ИДПК-2.2, ИДПК-2.3
	- Пользоваться конструкторской, технической, производственно-технологической и нормативной документацией	ИДПК-2.1, ИДПК-2.2, ИДПК-2.3
	- Разрабатывать нормативные документы по эксплуатации и техническому обслуживанию СИ, СА и аппаратуры СУЗ	ИДПК-2.1, ИДПК-2.2, ИДПК-2.3
	- Вести документацию по учету и производить анализ работы СИ, СА и аппаратуры СУЗ	ИДПК-2.1, ИДПК-2.2, ИДПК-2.3
	- Организовывать деятельность коллектива по эксплуатации закрепленного оборудования	ИДПК-2.2
	Трудовые действия: - Организация и контроль выполнения регламентных операций по эксплуатации закрепленных СИ, СА и аппаратуры СУЗ	ИДПК-2.1, ИДПК-2.2, ИДПК-2.3
	- Организация и контроль вывода оборудования КИПиА и аппаратуры СУЗ из эксплуатации и ввода нового оборудования в эксплуатацию, проведения испытаний вводимого в эксплуатацию оборудования КИПиА и аппаратуры СУЗ	ИДПК-2.2, ИДПК-2.3
	- Обеспечение деятельности подразделения по контролю технического состояния и безопасной эксплуатации оборудования, расследованию причин его выхода из строя	ИДПК-2.3
	- Обеспечение контроля качества проводимых работ по обеспечению эксплуатации закрепленного оборудования	ИДПК-2.1, ИДПК-2.2, ИДПК-2.3
	- Контроль ведения эксплуатационно-технической документации	ИДПК-2.1, ИДПК-2.2, ИДПК-2.3
	- Приемка и освоение вновь вводимых СИ, СА и аппаратуры СУЗ	ИДПК-2.1, ИДПК-2.2, ИДПК-2.3
	- Модернизация регламентов эксплуатации СИ, СА и аппаратуры СУЗ	ИДПК-2.1, ИДПК-2.2, ИДПК-2.3
	- Разработка нормативных документов по эксплуатации СИ, СА и аппаратуры СУЗ	ИДПК-2.1, ИДПК-2.2, ИДПК-2.3
	- Организация обучения работников и оказание методической помощи работникам при освоении новых систем КИПиА и аппаратуры СУЗ	ИДПК-2.1, ИДПК-2.2, ИДПК-2.3

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций
	- Организация производственного взаимодействия с оперативным персоналом смены, смежными подразделениями АС, специализированными подрядными организациями	ИДПК-2.2, ИДПК-2.3

Таблица 8. Матрица формирования универсальных компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО

Наименования дисциплин и практик	Код универсальной компетенции. Коды индикатора					
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6
Иностранный язык в профессиональной деятельности				4.1, 4.3, 4.5		
Межкультурное взаимодействие в корпорациях			3.1-3.3	4.1	5.1-5.3	
Управление проектами в атомной энергетике		2.1-2.5				
Философия и методология науки в атомной энергетике	1.1-1.5					6.1-6.4
Анализ больших данных	1.2					
Производственная система "Росатом" в проектировании и конструировании энергетических установок		2.1-2.5	3.1-3.5			
Системная инженерия	1.1, 1.4					
Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы			3.1, 3.4			
Научно-исследовательская работа			3.1, 3.2, 3.4	4.2, 4.4		

Таблица 9. Матрица формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО

Наименования дисциплин и практик	Код компетенции. Коды индикатора									
	Общепрофессиональные компетенции			Профессиональные компетенции						
	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
Организация и проведение научных исследований	1.1, 1.2	2.1, 2.2	3.1, 3.2							
Принципы и средства обеспечения безопасности ядерных реакторных установок									6.1	
Реакторные установки типа "Высокотемпературный газовый реактор"									6.1	

Наименования дисциплин и практик	Код компетенции. Коды индикатора									
	Общепрофессиональные компетенции			Профессиональные компетенции						
	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
Физическая теория ионизирующего излучения									6.1, 6.2	
Топливо и теплоносители газовых ядерных реакторов					2.2				6.1	
Численное моделирование теплофизических процессов в энергетических установках						3.2		5.1		
Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок				1.2	2.1, 2.2		4.1, 4.2			7.2
Компьютерные технологии в профессиональной деятельности										7.1, 7.2
Специальные методы измерения и контроля					2.2		4.2			
Методы и приборы физических измерений					2.2		4.2			
Нейтронно-физические характеристики ВТГР					2.2					
Кинетика ядерных реакторов					2.2					
Специальные вопросы проектирования и эксплуатации биологической защиты ядерных реакторов				1.2	2.2		4.1, 4.2		6.1	
Специальные вопросы проектирования, эксплуатации и утилизации ядерных энергетических установок				1.2	2.1, 2.2		4.1, 4.2		6.1	
Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы		2.1								
Ознакомительная практика						3.2				
Проектная практика					2.1, 2.2	3.1			6.1, 6.2	7.2
Научно-исследовательская работа					2.1	3.2		5.1, 5.2	6.2	
Преддипломная практика				1.1, 1.2	2.1, 2.2		4.1, 4.2		6.1, 6.2	
Специальные главы конструирования ядерных установок					2.2					
Инженерное проектирование							4.1			
Специальные материалы и защищенность ядерного топливного цикла						3.2			6.1, 6.2	

## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОП ВО

### 7.1. Содержание и объем обязательной части ОП ВО

Образовательная программа высшего образования (ОП ВО) по направлению подготовки 14.04.02 «Ядерные физика и технологии», представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

Структура ОП ВО включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

В соответствии с ФГОС ВО к обязательной части образовательной программы относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций.

Дисциплины и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций и профессиональных компетенций, могут включаться в обязательную часть и вариативную часть образовательной программы, формируемую участниками образовательных отношений.

Структура и объем ОП ВО представлены в таблице 10, согласно учебному плану 2023 года приема.

Таблица 10. Структура и объем ОП ВО

Структура образовательной программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины	<b>73</b>
	Обязательная часть	28
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	45
Блок 2	Практики	<b>38</b>
	Обязательная часть	17
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	21
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	<b>9</b>
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	9
Объем программы		<b>120</b>

В рамках ОП ВО выделяются обязательная часть (45 з.е.) и часть, формируемая участниками образовательных отношений (66 з.е.). Объем обязательной части, без учета государственной итоговой аттестации, составляет 37,5 % от общего объема образовательной программы.

### 7.2 Структура ОП ВО

Образовательная программа состоит из следующего комплекта документов:

Раздел 1. Образовательная программа высшего образования ПИШ.

Раздел 2. Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника).

Раздел 3. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса.

3.1. Учебный план и календарный учебный график.

3.2. Практическая подготовка обучающегося по образовательной программе.

3.3. Рабочие программы дисциплин и оценочные материалы для текущей и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплинам.

3.4. Рабочие программы практик и оценочные материалы для текущей и промежуточной аттестации обучающегося по практикам.

3.5. Дополнительная профессиональная программа.

Раздел 4. Ресурсное обеспечение: представлено в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта НГТУ.

4.1. Сведения о материально-техническом обеспечении ОП ВО.

4.2. Сведения о кадровом обеспечении ОП ВО.

Раздел 5. Система оценки качества подготовки по ОП ВО.

5.1. Программа государственной итоговой аттестации и оценочные средства для государственной итоговой аттестации.

5.2. Рецензии на ОП ВО.

## **8. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОП ВО**

### **8.1. Общесистемные условия реализации ОП ВО**

НГТУ располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ОП ВО по Блоку 1 «Дисциплины» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде НГТУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории НГТУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС) НГТУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, рабочим программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин, рабочих программ практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации ОП ВО с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС НГТУ обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения ОП ВО;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

### **8.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП ВО**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОП ВО оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в РПД.

Помещения для самостоятельной работы обучающегося, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронно-образовательной среде НГТУ.

Образовательный процесс по ОП ВО обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в РПД и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в РПД, РПП, на одного обучающегося из числа



лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину, проходящий соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в РПД и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ним.

Ссылки на описание ОП ВО, учебный план, календарный учебный график, аннотации, РПД, РПП, методические и иные документы, разработанные НГТУ для обеспечения образовательного процесса размещены в таблице «Информация по образовательным программам» подраздела «Образование» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации».

### **8.2.1. Наличие специальных образовательных пространств**

В рамках реализации данной ОП ВО применяются специальные образовательные пространства (далее - СОП) созданные совместно с АО «ОКБМ Африкантова», а именно:

1. Экспериментальная лаборатория «Исследование ионизирующих излучений», данное СОП оснащено:

- компьютеры;
- блоки ввода информации с детекторов ионизирующих излучений в компьютеры (АЦП);
- процессоры импульсных сигналов;
- спектрометрическое оборудование ( $\gamma$ ,  $\beta$  -спектрометры);
- учебные лабораторные стенды по исследованию ионизирующих излучений и взаимодействию излучения с веществом;
- набор  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  -счетчиков Гейгера-Мюллера;
- интерактивное учебное оборудование;
- источники ионизирующих излучений;
- средства для проектирования и создания 3D моделей исследуемых образцов;
- вспомогательное оборудование.

Оснащение СОП ПИШ оборудованием и программным обеспечением проводится в соответствии с целями и задачами научно-технических проектов ГК «Росатом», направленных на решение актуальных задач атомной отрасли.

Использование при подготовке специалистов данных СОП позволяет удовлетворять запросы Госкорпорации в выпускниках, не требующих периода адаптации на предприятиях.

### **8.2.2. Применение специальных интерактивных комплексов**

В рамках реализации данной ОП ВО применяются специальные интерактивные комплексы:

1. Интерактивный комплекс опережающей подготовки «Обработка спектров «Гамма СЦ» оснащенный комплектом оборудования:

- Гамма, бета и альфа спектрометрическое оборудование;
- Средства фотофиксации треков заряженных частиц;
- Устройства защиты от ионизирующих излучений;

и программным обеспечением:

- Установка лабораторная «Эффект Зеемана».

2. Интерактивный комплекс опережающей подготовки «Виртуальная кроссдисциплинарная образовательная площадка», оснащенный комплектом оборудования и программным обеспечением:

- АРМ (терминалы) ОС: Ubuntu 18.04; (Intel core i5-10400f, Видеокарта rtx2060 6гб, Материнская плата gigabyte z590 gaming X, Ssd 250 и выше Samsung860 (890) m.2, ЖД seagate barracuda 1tb 7200об. и выше объемом, Блок питания 800вт 80plus gold) и программным обеспечением:

- Рекомендательная система подбора обучающих программ, курсов повышения квалификации и курсов саморазвития.

- Модуль предложения идей и поиска команды для разработки и реализации междисциплинарных проектов в различных областях науки и творчества.

- Система наставничества.

3. Интерактивный комплекс опережающей подготовки «Устойчивое развитие и ESG-трансформация» оснащенный комплектом оборудования и программным обеспечением:

- Интерактивный комплект: SMART Board V280 и мультимедиа-проектор CASIO XJ-A130.

- Интерактивные программно-аппаратные комплексы для проведения аналитических исследований.

- Цветное многофункциональное устройство формата А4/А3.

- Комплект оборудования: маршрутизатор, коммутатор, WiFi-точка доступа.

- База данных, содержащая различные аспекты устойчивого развития стран, регионов, отраслей и предприятий;

- Интеллектуальные программные сервисы для формирования трека индивидуального развития мягких компетенций в области устойчивого развития.

4. Интерактивный комплекс опережающей подготовки «Мультимедийная студия видеозаписи» оснащенный комплектом оборудования и программным обеспечением:

- Система для записи и проведения мультимедийных презентаций (Система) Jalinga Exclusive.

- ПО Jalinga Studio.

### **8.2.3. Применение современных сквозных технологий**

В структуру учебных дисциплин ОП ВО встроены следующие сквозные образовательные технологии (таблица 11):

1. Цифровое проектирование и моделирование, включающие в себя:

1.1. 3D моделирование, включая технологии математического и численного моделирования.

1.2 Применение CAD/CAE-систем при создании новых реакторных установок.

1.3 Оформление эскизной, технической и рабочей документации.

2. Разработка и применение сквозных цифровых двойников, включающие в себя:

2.1. Моделирование цифровой копии объекта (CAD-система).

2.2. Создание цифрового двойника с использованием математических моделей поведения объекта или процесса (CAE-система).

2.3 Цифровые (виртуальные) испытания (виртуальная пуско-наладка). VR/AR- технологии.

2.4. Автоматизированный сбор, обработка, каталогизация моделей и расчетных вариантов (Big Data).

3. Передовые производственные технологии, включающие в себя:

3.1 Аддитивные технологии и быстрое прототипирование.

3.2. Имитационное и суперкомпьютерное моделирование объекта или процесса (CAE-система).

3.3. Испытание опытного образца и/или его модели.

Таблица 11. Сквозные технологии, применяемые в ОП ВО ПИШ

Дисциплина и практика учебного плана	Состав сквозной технологии, применяемой в ОП ВО			
	1	2	3	4
<b>1. Сквозная технология – <u>Цифровое проектирование и моделирование</u></b>				
	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>	
Численное моделирование теплофизических процессов в энергетических установках	•	•		
Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок		•	•	
Специальные вопросы проектирования и эксплуатации биологической защиты ядерных реакторов (Специальные вопросы проектирования, эксплуатации и утилизации ядерных энергетических установок)		•		
Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы		•		
Научно-исследовательская работа	•	•		
Проектная практика	•	•	•	
Преддипломная практика	•	•	•	
<b>2. Сквозная технология – <u>Разработка и применение сквозных цифровых двойников</u></b>				
	<b>2.1</b>	<b>2.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.4</b>
Численное моделирование теплофизических процессов в энергетических установках		•		•
Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок	•			
Специальные вопросы проектирования и эксплуатации биологической защиты ядерных реакторов (Специальные вопросы проектирования, эксплуатации и утилизации ядерных энергетических установок)		•	•	
Физическая теория ионизирующего излучения			•	
Научно-исследовательская работа			•	•
Проектная практика	•	•		
Преддипломная практика	•	•		
<b>3. Сквозная технология – <u>Передовые производственные технологии</u></b>				
	<b>3.1</b>	<b>3.2</b>	<b>3.3</b>	
Численное моделирование теплофизических процессов в энергетических установках		•		
Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок		•		
Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	•			
Научно-исследовательская работа	•	•	•	
Проектная практика		•		
Преддипломная практика		•		

### 8.3. Кадровые условия реализации ОП ВО

Реализация ОП ВО обеспечивается педагогическими работниками НГТУ, а также лицами, привлекаемыми НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях.

Квалификация педагогических работников НГТУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Численность педагогических работников НГТУ, участвующих в реализации ОП ВО, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины, составляет не менее 70 %.

Численность педагогических работников НГТУ, участвующих в реализации ОП ВО, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, инженерами производств, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник (имеет стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) составляет не менее 5 %.

Численность педагогических работников НГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности НГТУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) составляет не менее 60 %.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником НГТУ – Андреевым Вячеславом Викторовичем, имеющим научную степень – доктор технических наук, ученое звание - профессор, выполняющий научно-исследовательские работы по направлению подготовки, имеющий ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих научно-технических журналах из перечней рецензируемых научных изданий, таких как, «Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева», «Экологические системы и приборы», «Научно-технический вестник Поволжья», «Морские интеллектуальные технологии», «Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering» и др., а также осуществляющий ежегодную апробацию своих научных результатов на таких национальных и международных конференциях, как Информационные системы и технологии – 2022. Нижний Новгород, 2022. XXVI Международная научно-техническая конференция, Ядерные технологии: от исследований к внедрению - 2022: Научно-практическая конференция; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород, 2022, 31st International Conference on Computer Graphics and Vision (GraphiCon 2021). - Nizhny Novgorod, Russia, September 27-30, 2021, The II «International Theoretical and Practical Conference on Alternative and Smart Energy». Conference proceedings. Voronezh, 2021

#### **8.4. Финансовые условия реализации ОП ВО**

Финансовое обеспечение реализации ОП ВО осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программы магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

#### **8.5. Оценка качества образовательной деятельности при реализации ОП ВО**

Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающегося по ОП ВО определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

Оценка качества подготовки обучающегося по программе включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающегося и итоговую (государственную итоговую) аттестацию. Государственная итоговая аттестация в качестве обязательного

государственного аттестационного испытания включает защиту выпускной квалификационной работы.

Университет гарантирует качество подготовки выпускника:

- ежегодное проведение мониторинга работодателей с целью закрепления успехов и устранения замечаний индустриальных партнеров;
- опрос выпускников НГТУ с целью получения информации об удовлетворенности качеством полученного образования;
- рецензирование ОП ВО;
- разработка объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающегося, и формирования компетенций обучающегося;
- подбор компетентного преподавательского состава;
- регулярное проведение самообследования с привлечением представителей работодателей;
- создание благоприятной среды для поддержки творческих интересов обучающегося: для реализации проектов, участия в конференциях и т.д.;
- информирование общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

С целью совершенствования ОП ВО университет привлекает работодателей и их объединения в ходе следующих мероприятий:

- рецензирование образовательной программы и оценочных средств руководителями и/или работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью, реализуемой ОП ВО;
- оценивание профессиональной деятельности обучающегося в ходе прохождения практики;

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающемуся предоставлена возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик. Обучающийся может дать свою оценку посредством прохождения анкетирования.

К внешней оценке качества образовательной деятельности по программе относится процедура государственной аккредитации, процедура профессионально-общественной аккредитации, которая проводится на добровольной основе по решению университета. Так же институт участвует в независимой оценке качества условий осуществления образовательной деятельности, проводимой общественным советом при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

#### **8.6. Реализации ОП ВО для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им Р.Е. Алексеева» ведет образовательную деятельность на территории 6-и учебных корпусов, расположенных на территории Н. Новгорода.

Внутренние помещения учебных корпусов соответствуют базовым требованиям «СП 59.13330.2020. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001» (утв. Приказом Министерства строительства и ЖКХ РФ от 30.12.2020 № 904/пр, введ. в действие 01.07.2021).

Учебный корпус №6 оснащен следующим оборудованием, обеспечивающим беспрепятственный доступ обучающихся с ОВЗ и имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

1. На входе в учебный корпус установлен пандус.
2. На входной группе имеется вывеска, выполненная рельефно-точечным шрифтом Брайля на контрастном фоне. Так же таблички имеются на входной группе всех учебных корпусов.

2.1. Таблица Брайля с указанием размещения учебных аудиторий, помещений и отделов.

3. Имеется сменное кресло – коляска.

4. Имеются адаптированные лифты.

5. Оборудованы санитарно–гигиенические помещения.

6. В помещении, предназначенном для проведения массовых мероприятий, имеется звукоусиливающая аппаратура.

В холле первого этажа 1-го учебного корпуса размещена информационная панель Erisson (75 дюймов) для визуальной и звуковой информации, с возможностью трансляции субтитров и дублирования звуковой справочной информации о расписании учебных занятий. Панели для визуальной и звуковой информации имеются во всех учебных корпусах.

Для обеспечения доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, в помещения учебных корпусов № 2 используется кнопка вызова персонала. Вход в корпуса №2 и № 4 общий. В рамках программы "Доступная среда" для беспрепятственного доступа в здание учреждения лиц с ограниченными возможностями и других маломобильных групп населения имеется пандус съемный складной с двумя аппарели и пандус складной двухсекционный для порогов. Есть и табличка с номером телефона при входе в учреждение, в случае необходимости для оказания помощи лицам с ограниченными возможностями здоровья.

Электронная библиотечная система «Консультант студента» содержит специальные опции для студентов с ограниченными возможностями, такие как озвучка книг и увеличение шрифта.

Электронная библиотечная система «Лань» для студентов с ограниченными возможностями содержит специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации.

Электронная библиотечная система «Юрайт» предлагает версию для слабовидящих.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слабовидящими, расписание учебных занятий размещается на официальном сайте НГТУ, который имеет версию для слабовидящих.

НГТУ является одним из основных партнеров ресурсного учебно-методического центра по обучению инвалидов (РУМЦ), созданного на базе Мининского университета. Взаимодействие НГТУ с РУМЦ основывается на Соглашении о сотрудничестве, которое было заключено 25 октября 2017 года.

Предметом Соглашения является сотрудничество сторон в целях развития инклюзивного образования, обеспечения доступности высшего образования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Сотрудничество с Мининским университетом подразумевает следующие мероприятия:

- предоставление технических средств обучения и оборудования центра коллективного доступа для обучения студентов НГТУ с нарушениями зрения;
- предоставление специалистов по наладке и использованию специализированного оборудования, а также специалистов по работе со студентами с нарушением слуха;
- оказание учебно-методической поддержки НГТУ при разработке адаптированных образовательных программ для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Реализация ОП ВО для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (индивидуальных особенностей).

## **9. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Работодатели, с которыми осуществляется взаимодействие при освоении ОП ВО, являются следующие профильные организации:

- АО «ОКБМ Африкантов»;
- Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт;
- ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ».

С вышеперечисленными профильными организациями заключены договоры о практической подготовке обучающихся при реализации дисциплин и при проведении практик.

Практическая подготовка при реализации дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, лабораторных работ, курсовых проектов, выполнении ВКР, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

С этой целью профильная организация создает условия для реализации компонентов ОП ВО в форме практической подготовки, предоставляет оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся; назначает ответственное лицо из числа работников профильной организации для работы со студентами.

Также основой подготовки выпускников по данной ОП ВО является развитие сотрудничества с индустриальными партнерами через проектно-ориентированное обучение (далее - ПОО). Тематика проектов согласуется с представителями предприятий, которые также руководят выполнением проекта.

К участию в образовательном процессе привлекаются высококвалифицированные сотрудники предприятий-партнеров при:

- организации и проведении аудиторных занятий;
- организации и проведении производственной (проектной, преддипломной) практик студентов;
- консультировании при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР) студентов;
- участии в формировании тем ВКР;
- обеспечение рецензирования ВКР;
- участие в защите ВКР.

В частности, в реализации учебного процесса участвуют:

- Первый заместитель генерального директора – генерального конструктора АО «ОКБМ Африкантов», заведующий базовой кафедрой НГТУ «Конструирование атомных установок» в АО «ОКБМ Африкантов» Петрунин Виталий Владимирович, д.т.н. – в качестве научного руководителя указанной образовательной программы, ведущего преподавателя дисциплины «Специальные главы конструирования энергетических установок»;

- начальник отдела научно-технического развития АО ИК «АСЭ», заведующий базовой кафедрой НГТУ «Проектирование сложных инженерных объектов» в АО ИК «АСЭ» Леонтьев Николай Яковлевич, д.э.н. – в качестве ведущего преподавателя дисциплины «Инженерное проектирование»;

- начальник департамента научного развития ВАБ – главный ученый секретарь АО «ОКБМ Африкантов» Бахметьев Александр Михайлович, д.т.н., доцент - в качестве ведущего преподавателя дисциплины «Принципы и средства обеспечения безопасности АЭС» и члена ГЭК на государственной итоговой аттестации;

- ведущий инженер-конструктор АО «ОКБМ Африкантов» Леванов Лев Васильевич – в качестве преподавателя дисциплины «Нейтронно-физические характеристики ВТГР»;

- начальник департамента научно-технического обоснования проектов АО «ОКБМ Африкантов» Большухин Михаил Александрович, к.т.н. – в качестве председателя ГЭК на государственной итоговой аттестации;

- главный специалист по судовым РУ, региональной и малой энергетике АО «ОКБМ Африкантов» Полуничев Виталий Иванович, д.т.н., профессор – в качестве члена ГЭК на государственной итоговой аттестации, а также преподавателя дисциплины «Инженерные

расчеты и проектирование ядерных энергетических установок»;

- представитель руководства по качеству - начальник службы качества АО «ОКБМ Африкантов» Былов Игорь Александрович, к.т.н. – в качестве члена ГЭК на государственной итоговой аттестации;

- главный специалист отдела подготовки научных кадров АО «ОКБМ Африкантов» Новинский Эрнест Георгиевич, д.т.н., профессор – в качестве куратора производственных практик на объектах АО «ОКБМ Африкантов».

С первого курса магистратуры студенты включаются в активную научную деятельность, став членом одного из исследовательских коллективов выпускающей кафедры, занимающегося проблематикой, по которой запланированы их выпускные квалификационные работы.