

**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

**14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика**

**Высокотемпературные газовые ядерные реакторные установки**

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.

Нижегород  
2023

Образовательная программа высшего образования (далее – ОП ВО) составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» утвержденного приказом Минобрнауки России от «27» марта 2018 г. № 214, рассмотрена на заседании кафедры «Атомные и тепловые станции» «16» мая 2023 г., протокол № 6, 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)-2

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ С.М. Дмитриев

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 кон-  
структор 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 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», утвержденный приказом Минобрнауки России от «27» марта 2018 г. № 214;

- Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «04» марта 2014 г. № 121н;

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

- Профессиональный стандарт 24.078 «Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «16» марта 2018 г. № 149н;

- 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 «Высокотемпературные газовые ядерные реакторные установки» 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 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 - 6 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 и конструирования реакторов с газовым охлаждением, как основного источника высокопотенциальной тепловой энергии, а также их обоснования с точки зрения безопасной эксплуатации.

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

- в рамках ФГОС ВО:
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности;
- 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:
  - тепловые процессы, протекающие в устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии, элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, в том числе по тематике высокотемпературных газовых реакторов, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии;
  - атомные электрические станции;
  - термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией.
- 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 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «04» марта 2014 г. № 121н;
- 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 24.078 «Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «16» марта 2018 г. № 149н.

В рамках ОТФ С ПС 40.011 подготовка ведется на должности: ведущий научный сотрудник, заведующий (начальник) научно-исследовательским отделом (отделением, лабораторией) института, заведующий (начальник) сектором (лабораторией), входящим в состав научно-исследовательского отдела (отделения, лаборатории) института

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

В рамках ОТФ В ПС 24.078 подготовка ведется на должность ведущий инженер-исследователь в области ядерно-энергетических технологий.

## 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			
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	<i>Научно-исследовательский</i>	Разработка новых методов экспериментального и расчетно-теоретического исследований тепловых процессов и создание реализующих эти методы экспериментальных установок и программ расчета на ЭВМ с целью получения новых или более надежных данных о количественных характеристиках тепловых процессов с подтверждением достоверности данных, получаемых на основе разработанных методов. Разработка новых методов	- тепловые процессы, протекающие в устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии, элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, в том числе по тематике высокотемпературных газовых реакторов, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии



Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		исследования высокотемпературных процессов на основе современных методик, учитывающих отечественный и мировой уровень развития соответствующих научных направлений.	
24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерной энергии и теплофизики)	<i>Научно-исследовательский</i>	Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности, определение показателей технического уровня проектных решений.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тепловые процессы, протекающие в устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии, элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, в том числе по тематике высокотемпературных газовых реакторов, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии;</li> <li>- атомные электрические станции;</li> <li>- термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией.</li> </ul>
		Разработка новых методов экспериментального и расчетно-теоретического исследований тепловых процессов и создание реализующих эти методы экспериментальных установок и программ расчета на ЭВМ с целью получения новых или более надежных данных о количественных характеристиках тепловых процессов с подтверждением достоверности данных, получаемых на основе разработанных методов.	
	<i>Проектный</i>	Разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта.	
		Подготовка заданий на разработку проектных решений 3D-моделирование теплофизических процессов и расчетное обоснование конструктивных решений в элементах энергетического оборудования	
<b>В рамках требований работодателя</b>			
24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерной энергии и теплофизики)	<i>Проектный</i>	Создание продуктов нового поколения с применением технологий цифрового проектирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тепловые процессы, связанные с транспортом энергии, теплообменом и термическими явлениями в различных объектах атомной энергетики;</li> <li>- физические установки и теплогидравлические процессы для выработки,</li> </ul>

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		Обеспечение исправности и бесперебойной работы КИ-ПиА на предприятиях	преобразования и использования энергии; - 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>						
40.011 «Специалист по научно - исследовательским и опытно - конструкторским разработкам»	С	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	7	Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	С/02.6	7
24.028 «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики»	В	Руководство инженерно-физическим сопровождением и контролем обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки	7	Руководство инженерно-физическим сопровождением эксплуатации активной зоны реакторной установки	В/02.7	7
24.078 «Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий»	В	Выработка направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководство деятельностью подчиненного персонала по их выполнению	7	Обобщение результатов, проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с целью выработки предложений по разработке новых и усовершенствованию действующих ядерно-энергетических технологий	В/02.7	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

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
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 (таблице 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. 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. ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта. ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии. ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров. ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке. ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат. ИУК-4.5. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии. ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп. ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания. ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям. 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
В рамках ФГОС ВО	
ПК-1. Способен использовать современные достижения науки и техники в соответствующей области, специальную литературу и другие информационные данные для решения профессиональных задач, отечественный и зарубежный опыт, современные компьютерные информационные технологии,	ИПК-1.1. Использует современные достижения науки и техники в соответствующей области, специальную литературу и другие информационные данные для решения профессиональных задач, отечественный и зарубежный опыт
	ИПК-1.2. Применяет отечественный и зарубежный опыт, современные компьютерные информационные технологии, методы анализа, синтеза и оптимизации технических решений

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
методы анализа, синтеза и оптимизации технических решений	
ПК-2. Способен владеть расчетно-теоретическими и экспериментальными методами исследования теплогидравлических процессов, использовать принципы организации научно-исследовательской работы, выполнять экспериментальные исследования и проводить обработку, анализ и обобщение полученных результатов	ИПК-2.1. Владеет расчетно-теоретическими и экспериментальными методами исследования теплогидравлических процессов ИПК-2.2. Использует принципы организации научно-исследовательской работы, выполняет экспериментальные исследования и проводит обработку, анализ и обобщение полученных результатов
ПК-3. Способен владеть методами моделирования высокотемпературных теплогидравлических процессов в конкретных технических системах, проводить выбор стандартного и проектировать новое оборудование с использованием пакетов прикладных программ и элементов систем автоматизированного проектирования	ИПК-3.1. Владеет методами построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов ИПК-3.2. Проводит выбор стандартного и проектирует новое оборудование ЯЭУ. ИПК-3.3. Использует современные пакеты прикладных программ и элементы систем автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности
ПК-4. Готов разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	ИПК-4.1. Проводит анализ и теоретическое обобщение результатов научного исследования ИПК-4.2. Имеет представление о структуре технической документации для внедрения результатов научно-исследовательских работ
ПК-5. Способен использовать технологии 3D-моделирования при исследовании процессов теплопереноса для обоснования конструктивных решений в элементах энергетического оборудования	ИПК-5.1. Применяет современные технологии 3D-моделирования при исследовании процессов теплопереноса ИПК-5.2. Обосновывает конструктивные решения, применяя технологии 3D-моделирования процессов
ПК-6. Готов использовать в практической деятельности основные понятия в области интеллектуальной собственности, прав авторов, предприятия-работодателя, патентообладателя, основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации	ИПК-6.1. Использует в практической деятельности основные понятия в области интеллектуальной собственности, прав авторов, предприятия-работодателя, патентообладателя ИПК-6.2. Применяет основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации
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>							
Разработка новых методов экспериментального и расчетно-теоретического исследований тепловых процессов и создание реализующих эти методы экспериментальных установок и программ расчета на ЭВМ с целью получения новых или более надежных данных о количественных характеристиках тепловых процессов с подтверждением достоверности данных, получаемых на основе разработанных методов.		24.028 (B/02.7) 24.078 (B/02.7)					24.028 (B/02.7)
Разработка новых методов исследования высокотемпературных процессов на основе современных методик, учитывающих отечественный и мировой уровень развития соответствующих научных направлений.	40.011 (C/02.6) 24.078 (B/02.7)	24.078 (B/02.7)	24.028 (B/02.7)				
Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности, определение показателей технического уровня проектных решений.						24.078 (B/02.7)	
<b>Проектный тип деятельности</b>							
Разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта.		40.011 (C/02.6) 24.078 (B/02.7)		24.078 (B/02.7)			
Подготовка заданий на разработку проектных решений			24.028 (B/02.7)	24.078 (B/02.7)			
3D-моделирование теплофизических процессов и расчетное обоснование конструктивных решений в элементах энергетического оборудования			24.028 (B/02.7)		24.028 (B/02.7)		24.028 (B/02.7)

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
<b>В рамках ФГОС ВО</b>		
«Специалист по научно - исследовательским и опытно - конструкторским разработкам» (40.011)	<b>Знания:</b>	
	- Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2
	- Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2
	- Методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2
	- Направления развития соответствующего вида экономической деятельности	ИПК-1.1, ИПК-1.2
	<b>Умения:</b>	
	- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2
	- Применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2
	- Применять методы анализа результатов исследований и разработок	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2
<b>Трудовые действия:</b>		
- Проведение анализа результатов экспериментов и наблюдений	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2	
- Внедрение результатов исследований и разработок	ИПК-1.1, ИПК-1.2	
- Контроль правильности результатов, полученных работниками, находящимися в подчинении	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2	
«Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики» (24.028)	<b>Знания:</b>	
	- Технологические схемы атомной станции	ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-5.1, ИПК-5.2
	- Типовые методики выполнения измерений, расчетов и технологических процессов	ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-5.1, ИПК-5.2
	- Прикладное программное обеспечение по направлениям деятельности	ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-7.1, ИПК-7.2
	- Эксплуатационные параметры активных зон реакторов	ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-5.1, ИПК-5.2
	- Расчет мощности реакторов по методу теплового баланса	ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-5.1, ИПК-5.2
	<b>Умения:</b>	
- Обрабатывать результаты измерений	ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-5.1, ИПК-5.2	
- Анализировать результаты расчетов и измерений	ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-5.1, ИПК-5.2	



Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций
	- Владеть методиками реакторных расчетов	ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-5.1, ИПК-5.2
	- Использовать современные прикладные компьютерные программы по направлениям работ	ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-7.1, ИПК-7.2
	- Анализировать техническую документацию	ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-5.1, ИПК-5.2
	- Эксплуатировать закрепленное оборудование и системы	ИПК-3.1, ИПК-3.3, ИПК-5.1, ИПК-5.2
	Трудовые действия: - Анализ протекания переходных процессов в реакторах	ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-5.1, ИПК-5.2
	- Разработка новых и совершенствование действующих технологических процессов и режимов в части своих полномочий	ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-7.2
	- Расчет эксплуатационных параметров активных зон реакторов	ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.3, ИПК-5.1, ИПК-5.2
«Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий» (24.078)	Знания: - Метрология, стандартизация и сертификация в атомной отрасли	ИПК-2.1, ИПК-2.2
	- Порядок разработки и оформления отчетной документации по результатам выполненных исследований	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2
	- Порядок и методы проведения патентных исследований	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Нормы и правила ядерной, производственной, радиационной безопасности и электробезопасности	ИПК-1.1, ИПК-1.2
	Умения: - Использовать математические методы обработки результатов исследований и их обобщения	ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2
	- Проводить патентные исследования	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Производить сравнительный анализ	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Оценивать научно-технический уровень достигнутых результатов	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	Трудовые действия: - Анализ и обобщение результатов выполненных научно-технических исследований и разработок	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2
	- Внедрение результатов научно-технических исследований и проектных разработок	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-4.1, ИПК-4.2

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций
	- Авторский надзор при проектировании, изготовлении и сдаче опытных образцов и изделий в эксплуатацию	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- Подготовка публикаций, составление заявок на изобретения с подчиненным персоналом	ИПК-6.1, ИПК-6.2
<b>В рамках требований работодателя</b>		
«Специалист по цифровому проектированию объектов использования атомной энергии» (24.097)	Знания: - Форматы и системы отчетности в цифровом проектировании объектов строительства	ИДПК-1.1, ИДПК-1.2
	- 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
	Знания: - Базовые знания в естественнонаучных и технических областях по профилю деятельности	ИДПК-2.1

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций
«Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции» (24.033)	- 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
	- 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	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
	закрепленного оборудования	
	- 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
	- 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							
Методы решения инженерных задач при проектировании энергетических установок					2.1					
Принципы и средства обеспечения безопасности ядерных реакторных установок				1.1, 1.2						
Реакторные установки типа "Высокотемпературный газовый реактор"				1.1						
Организация теплофизического эксперимента					2.2					
Численное моделирование теплофизических процессов в энергетических установках						3.1, 3.3	4.1, 4.2	5.1		
Компьютерные технологии в профессиональной деятельности										7.1, 7.2
Ядерные энергетические установки с модульными ВТГР					2.1	3.2, 3.3		5.2		7.2
Интеллектуальная собственность									6.1, 6.2	
Патентование									6.1, 6.2	
Нейтронно-физические характеристики ВТГР					2.1					
Кинетика ядерных реакторов					2.1					
Инновационные подходы в проектировании и конструировании реакторов АЭС				1.1, 1.2		3.1				
Специальные главы проектирования турбомашин для реакторных установок				1.1, 1.2		3.1				
Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы		2.1								
Ознакомительная практика				1.1						
Проектная практика						3.1, 3.3				7.2
Научно-исследовательская работа	1.2	2.1	3.1, 3.2	1.1, 1.2	2.1, 2.2		4.1, 4.2	5.1, 5.2	6.1, 6.2	
Преддипломная практика				1.1, 1.2		3.1, 3.3				
Специальные главы конструирования ядерных установок				1.1, 1.2		3.1, 3.3				
Инженерное проектирование				1.2						

Наименования дисциплин и практик	Код компетенции. Коды индикатора									
	Общепрофессиональные компетенции			Профессиональные компетенции						
	<i>ОПК-1</i>	<i>ОПК-2</i>	<i>ОПК-3</i>	<i>ПК-1</i>	<i>ПК-2</i>	<i>ПК-3</i>	<i>ПК-4</i>	<i>ПК-5</i>	<i>ПК-6</i>	<i>ПК-7</i>
Проблемы обеспечения качества теплоносителей в энергетических установках				<i>1.1, 1.2</i>						

## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОП ВО

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

Образовательная программа высшего образования (ОП ВО) по направлению подготовки 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», 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>72</b>
	Обязательная часть	28
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	44
Блок 2	Практики	<b>39</b>
	Обязательная часть	18
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	21
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	<b>9</b>
Объем программы		<b>120</b>

В рамках ОП ВО выделяются обязательная часть (46 з.е.) и часть, формируемая участниками образовательных отношений (65 з.е.). Объем обязательной части, без учета государственной итоговой аттестации, составляет 38 % 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 «Моделирование гидродинамики высокотемпературных газовых реакторов», данное СОП оснащено компактным суперкомпьютером Cray CX1 с оперативной памятью 384 Гб и производительностью  $10^{12}$  операций в секунду и 3D-принтерами DESIGNERPRO250, а также комплексом CFD-программ (ЛОГОС-Тепло, ЛОГОС-Аэро-гидро).

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 «Виртуальные стенды объектов атомного машиностроения» оснащенный комплектом оборудования для освоения иммерсивных технологий (компьютеры, мониторы, VR-шлемы с манипуляторами) и программным обеспечением:

- Виртуальный аналог критического стенда «Годива».
- Виртуальный аналог уран-водной подкритической сборки.
- Виртуальный аналог уран-графитовой подкритической сборки.

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

Дисциплины и практики 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>	
Методы решения инженерных задач при проектировании энергетических установок	•			
Численное моделирование теплофизических процессов в энергетических установках	•	•		
Ядерные энергетические установки с модульными ВТГР		•	•	
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>
Организация теплофизического эксперимента				•
Численное моделирование теплофизических процессов в энергетических установках		•		•
Ядерные энергетические установки с модульными ВТГР	•			
Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	•	•		
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		•		
Ядерные энергетические установки с модульными ВТГР		•		
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 – Дмитриевым Сергеем Михайловичем, 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 «Инженерно-физический журнал», «Теплофизика и аэромеханика», «Теплоэнергетика», «Приборы и средства измерений», «Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева», «Известия вузов. Ядерная энергетика», «Атомная энергия», «Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика», «Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ», «Nuclear Energy and Technology» и др., а также осуществляющим ежегодную апробацию своих научных результатов на таких национальных и международных конференциях, как «Российская конференция по теплообмену» в МЭИ (г. Москва), «Тепломассообмен и гидродинамика в закрученных потоках» в МЭИ (г. Москва), «International Scientific Conference on Energy, Environmental and Construction Engineering» в СПбПУ (г. Санкт-Петербург), «Теплофизика реакторов нового поколения (Теплофизика)» в ГНЦ РФ ФЭИ (г. Обнинск), «Ядерные технологии: от исследований к внедрению» в НГТУ (г. Нижний Новгород) и др.

#### **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 промышленных 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 производит 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;

- начальник бюро оптимизации систем и оценки неопределенности отдела теплогидравлических расчетов АО «ОКБМ Африкантов» Баринов Александр Александрович, к.т.н. – в качестве преподавателя дисциплины «Инновационные подходы в проектировании и конструировании реакторов 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»;
- главный конструктор РУ ВТГР АО «ОКБМ Африкантов» Кодочигов Николай Григорьевич, к.т.н. – в качестве преподавателя дисциплины «Ядерные энергетические установки с модульными ВТГР»;
- начальник бюро теплофизических расчетов активных зон и оборудования обращения с топливом АО «ОКБМ Африкантов» Никаноров Олег Леонидович, к.т.н. – в качестве председателя ГЭК на государственной итоговой аттестации;
- заместитель начальника научно-исследовательского испытательного комплекса по научным исследованиям и безопасности - начальник лаборатории критических систем (сборок) и теплофизики АО «ОКБМ Африкантов» Молодцов Антон Анатольевич, к.т.н. – в качестве рецензента выпускных квалификационных работ и члена ГЭК на государственной итоговой аттестации;
- главный специалист бюро комплексного проектирования № 1 филиала АО «Атом-энергопроект» - Нижегородского проектного института Толстов Евгений Викторович – 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 или бюджетные и внебюджетные НИР, выполняемые выпускающей кафедрой.