

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

**ОДОБРЕНО**

Решением Учебно-методического совета  
НГТУ от «\_15\_»\_\_06\_\_\_\_ 2021 г.  
(протокол № \_7\_)

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор - проректор по  
образовательной деятельности  
\_\_\_\_\_  
Е.Г. Ивашкин  
«\_15\_»\_\_06\_\_\_\_ 2021 г.

**Раздел 1.**

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки

**14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»**

**«Атомные электрические станции и установки»**

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения – очная

Год приема 2020 г.

Нижегород  
2021

Образовательная программа высшего образования (далее – ОП ВО) составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 148, рассмотрена на заседании кафедры «Атомные и тепловые станции» «02» июня 2021 г., протокол № 4 и рекомендована к утверждению советом ИЯЭиТФ «10» июня 2021 г., протокол № 3.

Руководитель образовательной программы,  
профессор, д.т.н., заведующий кафедрой АТС \_\_\_\_\_ С.М. Дмитриев

Председатель совета ИЯЭиТФ,  
директор ИЯЭиТФ \_\_\_\_\_ А.Е. Хробостов

Образовательная программа высшего образования зарегистрирована в отделе проектирования образовательных программ под номером \_\_\_\_Б-93\_\_\_\_\_

Начальник отдела проектирования ОП \_\_\_\_\_ Е.В. Смирнова

Представители работодателей, рецензенты:

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

Директор Нижегородского филиала  
АО«Атомэнергопроект» - «Нижегородский  
проектный институт» \_\_\_\_\_ И.В. Бронников  
М.П.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....   | 4  |
| 1.1. Назначение ОП ВО.....   | 4  |
| 1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО .....  | 4  |
| 1.3. Перечень сокращений .....   | 5  |
| 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА.....  | 5  |
| 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускника .....   | 5  |
| 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО.....   | 5  |
| 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника .....  | 6  |
| 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП ВО.....   | 8  |
| 3.1. Направленность ОП ВО в рамках направления подготовки.....   | 8  |
| 3.2. Квалификация, присваиваемая выпускнику ОП ВО .....  | 8  |
| 3.3. Объем программы .....   | 8  |
| 3.4. Формы обучения.....   | 8  |
| 3.5. Срок получения образования .....  | 8  |
| 3.6. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОП ВО .....   | 8  |
| 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП ВО.....  | 9  |
| 4.1. Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения .....   | 9  |
| 4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения .....  | 12 |
| 4.3. Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно, и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами ..... | 12 |
| 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОП ВО .....  | 25 |
| 5.1. Содержание и объем обязательной части ОП ВО.....  | 25 |
| 5.2 Структура ОП ВО.....   | 25 |
| 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОП ВО .....  | 26 |
| 6.1. Общесистемные условия реализации ОП ВО .....  | 26 |
| 6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП ВО .....   | 26 |
| 6.3. Кадровые условия реализации ОП ВО.....  | 27 |
| 6.4. Финансовые условия реализации ОП ВО .....   | 28 |
| 6.5. Оценка качества образовательной деятельности при реализации ОП ВО .....   | 28 |
| 6.6. Реализации ОП ВО для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....  | 29 |
| 7. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ<br>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....  | 30 |

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Назначение ОП ВО**

ОП ВО «Атомные электрические станции и установки» реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева» (НГТУ) по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную НГТУ с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования и профессиональных стандартов.

ОП ВО представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), 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.

### **1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО**

Нормативная база разработки ОП ВО включает:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273 (с текущими изменениями);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержден приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 (с текущими изменениями);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Минобрнауки России от 5 августа 2020 г. №885/390;
- Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утвержденные приказом Минобрнауки России от 22 января 2015 N ДЛ-1/05вн;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», утвержден приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 148
- Профессиональный стандарт 24.009 «Специалист по управлению проектами и программами в области производства электроэнергии атомными электростанциями», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «7» апреля 2014 г. N 194н;
- 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. N 159н;
- Профессиональный стандарт 24.078 «Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологии», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «16» марта 2018 г. N 149н;
- Профессиональный стандарт 24.083 «Специалист-теплоэнергетик атомной станции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «14» июня 2018 г. N 349н;
- Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержден приказом Министерства труда и социаль-

ной защиты Российской Федерации от «4» марта 2014 г. N 121н;

- Устав НГТУ;
- Локальные нормативные акты НГТУ.

### **1.3 Перечень сокращений**

- ОП ВО – образовательная программа высшего образования;
- Образовательная организация – организация, осуществляющая образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования;
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;
- ПС – профессиональный стандарт;
- ПООП – примерная основная образовательная программа;
- з.е. – зачетная единица;
- ОТФ - обобщенная трудовая функция;
- ТФ – трудовая функция;
- УК – универсальная компетенция;
- ОПК – общепрофессиональная компетенция;
- ПКС - профессиональная компетенция, устанавливаемая образовательной организацией самостоятельно;
- ГИА – государственная итоговая аттестация.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА**

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

Целью ОП ВО является формирование у студентов знаний, умений и навыков, которые включают совокупность технологий и методов, направленных на проектирование, разработку и эксплуатацию основного и вспомогательного оборудования атомных электрических станций.

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

- 24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерной энергетики и теплофизики);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

Типы задач профессиональной деятельности выпускника:

- проектный

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускника: атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией.

### **2.2. 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 24.009 «Специалист по управлению проектами и программами в области производства электроэнергии атомными электростанциями», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «7» апреля 2014 г. N 194н;
- 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 24.078 «Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «16» марта 2018 г. N 149н;

- Профессиональный стандарт 24.083 «Специалист-теплоэнергетик атомной станции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «14» июня 2018 г. N 349н;

- Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «4» марта 2014 г. N 121н;

В рамках ОТФ А ПС 24.009 подготовка ведется на должности: ведущий специалист; руководитель группы проекта; финансовый аналитик проекта; специалист по планированию проекта; координатор рабочих групп проекта.

В рамках ОТФ А ПС 24.028 подготовка ведется на должности: инженер-физик; инженер-теплофизик.

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

В рамках ОТФ А ПС 24.083 подготовка ведется на должности: инженер (по эксплуатации тепломеханического оборудования); инженер по организации энергетического оборудования; инженер по организации эксплуатации и ремонту.

В рамках ОТФ А ПС 40.011 подготовка ведется на должности: младший научный сотрудник; научный сотрудник; инженер; инженер-конструктор; инженер-технолог.

### 2.3. 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)   |
|---|--|--|--|
| 24 Атомная промышленность                                   | проектный                                | разработка конструктивных схем элементов оборудования АЭС реактора, парогенератора, турбины, теплообменных аппаратов, локализирующих соответствующие технологические процессы с требуемыми параметрами | атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией |
|   |  | выполнение проектных расчетов проточной части турбин АЭС   |  |
|   |  | выполнение основных проектных расчетов парогенераторов АЭС - теплового, гидравлического, конструктивного, водного режима   |  |
|   |  | выполнение теплогидравлических и нейтронно-физических расчетов ядерных энергетических реакторов  |  |
|   |  | участие в проектировании оборудования АЭС, исполь-   |  |

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)     | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности                                 | Объекты профессиональной деятельности (или области знания)   |
|---|--|--|--|
|   |  | звание в проектных разработках новых информационных технологий       |  |
|   |  | работа на экспериментальных теплогидравлических стендах              |  |
|   |  | проведение расчетов технологических процессов по известным методикам |  |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности | проектный                                | работа на экспериментальных теплогидравлических стендах              | Атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией |
|   |  | проведение расчетов технологических процессов по известным методикам |  |

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 |
| 24.009 «Специалист по управлению проектами и программами в области производства электроэнергии атомными электростанциями» | A                           | Руководство направлением деятельности в проекте в организации атомной отрасли   | 6                    | Составление технического задания  | A/01.6 | 6                    |
| 24.028 «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики»  | A                           | Инженерно-физическое сопровождение и контроль обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки. | 6                    | Инженерно-физическое сопровождение эксплуатации активной зоны реакторной установки  | A/02.6 | 6                    |
| 24.078 «Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий»  | A                           | Проведение прикладных научных исследований в соответствии с рабочими планами по повышению эффективности и безопасности объектов исследова-  | 6                    | Подготовка исходных данных, наладка экспериментальных стендов и установок для обеспечения выполнения научных исследований | A/01.6 | 6                    |
|   |                             |   |                      | Проведение расчетных исследований и измерений физических характеристик на экспериментальных стендах и установках          | A/02.6 | 6                    |
|   |                             |   |                      | Обработка и анализ результатов  | A/03.6 | 6                    |

| Код и наименование ПС  | Обобщенная трудовая функция |  |                      | Трудовая функция   |  |                      |
|--|-----------------------------|--|----------------------|--|--|----------------------|
|  | Код                         | Наименование   | Уровень квалификации | Наименование   | Код  | Уровень квалификации |
|  |                             |  | ния атомной энергии  |  | расчетных исследований и экспериментальных измерений и составление отчетов по выполненным этапам работ |                      |
| 24.083 «Специалист-теплоэнергетик атомной станции»                                   | А                           | Эксплуатация и обслуживание оборудования и трубопроводов, основных фондов турбинного отделения АЭС | 6                    | Техническая поддержка эксплуатации оборудования, технологических систем, трубопроводов горячей воды и пара     | А/01.6   | 6                    |
| 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» | А                           | Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы | 5                    | Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | А/01.5   | 5                    |
|  |                             |  |                      | Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок                      | А/02.5   | 5                    |
|  |                             |  |                      | Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ                | А/03.5   | 5                    |

### 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП ВО

#### 3.1. Направленность ОП ВО в рамках направления подготовки

Направленность ОП ВО определяется профилем «Атомные электрические станции и установки» и соответствует направлению подготовки.

#### 3.2. Квалификация, присваиваемая выпускнику ОП ВО

Бакалавр

#### 3.3. Объем программы

Нормативно-установленный объем ОП ВО составляет 240 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.

#### 3.4. Формы обучения

Очная

#### 3.5. Срок получения образования

Нормативный срок получения образования по очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года.

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

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

Для поступления в бакалавриат необходимо иметь документ о среднем общем образовании или документ о среднем профессиональном образовании, или документ о высшем образовании и о квалификации.



Зачисление обучающихся на данную ОП ВО производится в соответствии с ежегодными Правилами приема в НГТУ.

Для поступления обучающийся должен обладать следующими компетенциями:  
 владеть культурой мышления, воспринимать информацию;  
 логически верно и ясно строить устную и письменную речь;  
 владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;  
 использовать компьютер, как средство управления информацией;  
 уметь использовать фундаментальные знания;  
 оформлять, представлять и докладывать результаты выполнения работы;  
 уметь работать в команде; учитывать этические и правовые нормы в межличностном общении.

#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

##### 4.1. 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   | ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяет ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.<br>ИУК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.<br>ИУК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.<br>ИУК-1.4. Работает с научными текстами, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.<br>ИУК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.  |
| Разработка и реализация проектов | УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | ИУК-2.1. Определяет круг задач в рамках целеполагания, определяет связи между ними.<br>ИУК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта.<br>ИУК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.<br>ИУК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.<br>ИУК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования. |
| Командная работа и лидерство     | УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде  | ИУК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.<br>ИУК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитыва-  |

| Категория УК   | Код и наименование УК   | Код и наименование индикатора достижения УК   |
|--|---|---|
|  |   | <p>ет особенности поведения и интересы других участников.</p> <p>ИУК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.</p> <p>ИУК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.</p> <p>ИУК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.</p>   |
| Коммуникация   | УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | <p>ИУК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия.</p> <p>ИУК-4.2. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий.</p> <p>ИУК-4.3. Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный.</p> <p>ИУК-4.4. Публично выступает на русском языке, строит своё выступление с учётом аудитории и цели общения.</p> <p>ИУК-4.5. Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддерживать разговор в ходе их обсуждения.</p> |
| Межкультурное взаимодействие                                       | УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                            | <p>ИУК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем.</p> <p>ИУК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии в целях выполнения профессиональных задач.</p> <p>ИУК-5.3. Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия, толерантно воспринимает культурные особенности представителей различных этносов и конфессий, при личном и массовом общении для выполнения поставленной цели.</p>   |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье и сбережение) | УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни       | <p>ИУК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p> <p>ИУК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.</p> <p>ИУК-6.3. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.</p> <p>ИУК- 6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального разви-</p>   |

| Категория УК                                      | Код и наименование УК  | Код и наименование индикатора достижения УК   |
|---|--|---|
|   | УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности   | ИУК-7.1. Выбирает здоровые сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности.<br>ИУК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.<br>ИУК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.   |
| Безопасность жизнедеятельности                    | УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | ИУК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).<br>ИУК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности.<br>ИУК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.<br>ИУК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, а также военных конфликтах; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях. |
| Экономическая, в том числе финансовая грамотность | УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности   | ИУК-9.1. Представляет основные документы, регламентирующие экономическую деятельность; понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.<br>ИУК-9.2. Обосновывает принятие экономических решений, использует методы экономического планирования для достижения поставленных целей.<br>ИУК-9.3. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.  |
| Гражданская позиция                               | УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению  | ИУК-10.1. Применяет действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; представляет способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.<br>ИУК-10.2. Планирует, организывает и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме.<br>ИУК-10.3. Осуществляет взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.  |

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.

#### 4.2. 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 ОПК                  | Код и наименование ОПК   | Код и наименование индикатора достижения ОПК   |
|---|--|--|
| Базовые знания естественнонаучных дисциплин | ОПК-1. Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования   | ИОПК-1.1. Использует базовые знания естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.   |
|   |  | ИОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.  |
| Обработка и анализ информации               | ОПК-2. Способен понимать принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | ИОПК-2.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий.  |
|   |  | ИОПК-2.2. Осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных.  |
|   |  | ИОПК-2.3. Представляет информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.  |
| Информационная безопасность                 | ОПК-3. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения   | ИОПК-3.1 Применяет основы программирования при формализации (постановке) задачи и её алгоритмизации;   |
|   |  | ИОПК-3.2 Разрабатывает пригодные для профессиональной деятельности компьютерные программы с использованием языков и систем программирования  |
| Информационная безопасность                 | ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности современные информационные системы, анализировать возникающие при этом опасности и угрозы, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны                  | ИОПК-4.1. Использует в профессиональной деятельности современные информационные системы.   |
|   |  | ИОПК-4.2. Анализирует возникающие опасности и угрозы в информационных системах, соблюдает основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны. |

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.

#### 4.3. 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 ПКС  | Код и наименование индикатора достижения ПКС   |
|---|--|
| <p>ПКС-1. Способен разрабатывать проекты узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии</p>   | <p>ИПКС-1.1. Разрабатывает проекты узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований.<br/>ИПКС-1.2. Использует в разработке технических проектов новые информационные технологии.</p>   |
| <p>ПКС-2. Способен к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований, и обеспечение безопасной работы</p>  | <p>ИПКС-2.1. Участвует в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок.<br/>ИПКС-2.2. Учитывает экологические требования и обеспечение безопасной работы основного оборудования атомных электростанций при проектировании.</p>  |
| <p>ПКС-3. Способен создавать математические модели процессов, протекающих в экспериментальных стендах и установках, пользоваться современными методами учета, оценки погрешностей и статистической обработки результатов экспериментальных измерений, графического представления расчетной информации и экспериментальных данных</p>  | <p>ИПКС-3.1. Создает математические модели процессов, протекающих в экспериментальных стендах и установках.<br/>ИПКС-3.2. Пользуется современными методами учета, оценки погрешностей и статистической обработки результатов экспериментальных измерений, графического представления расчетной информации и экспериментальных данных.</p>  |
| <p>ПКС-4. Готов к участию в проведении НИОКР с использованием прикладной метрологии в атомной науке и технике, выполнять первичный анализ и оценку научнотехнического уровня обработанных и обобщенных результатов исследований в области ядерно-энергетических технологий, обеспечивающих соблюдение норм и правил ядерной, радиационной - и электробезопасности</p>   | <p>ИПКС-4.1. Участвует в проведении НИОКР с использованием прикладной метрологии в атомной науке и технике.<br/>ИПКС-4.2. Выполняет первичный анализ и оценку научнотехнического уровня обработанных и обобщенных результатов исследований в области ядерно-энергетических технологий, обеспечивающих соблюдение норм и правил ядерной, радиационной - и электробезопасности.</p>  |
| <p>ПКС-5. Способен применять в профессиональной деятельности знания основ ядерной физики, термодинамики, электротехники, механики, гидравлики, водоподготовки и организации безопасного технологического процесса производства тепловой и электрической энергии на различных режимах эксплуатации АЭС, методики расчета нейтронно-физических и теплогидравлических характеристик активной зоны и эксплуатационных параметров реакторной установки, использовать современные пакеты прикладных компьютерных программ</p> | <p>ИПКС-5.1. Применяет в профессиональной деятельности знания основ ядерной физики, термодинамики, электротехники, механики, гидравлики, водоподготовки и организации безопасного технологического процесса производства тепловой и электрической энергии на различных режимах эксплуатации АЭС, методики расчета нейтронно-физических и теплогидравлических характеристик активной зоны и эксплуатационных параметров реакторной установки.<br/>ИПКС-5.2. Использует современные пакеты прикладных компьютерных программ в профессиональной деятельности.</p> |
| <p>ПКС-6. Готов к участию в разработке технических заданий и технических решений по проектам в сфере производства электроэнергии атомными электростанциями, целей, параметров и концепций данных проектов с учетом оценки рисков по ним, а также требований федерального законодательства в области атомной энергии, правил и норм в атомной энергетике (ПНАЭ) и норм проектирования (НП)</p>   | <p>ИПКС-6.1. Участвует в разработке технических заданий и технических решений по проектам в сфере производства электроэнергии атомными электростанциями, целей, параметров и концепций данных проектов.<br/>ИПКС-6.2. Учитывает оценки рисков по проектам, а также требований федерального законодательства в области атомной энергии, правил и норм в атомной энергетике (ПНАЭ) и норм проектирования (НП).</p>   |

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

| Профессиональные задачи  | Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно |  |  |  |  |                    |
|--|--|--|--|--|--|--------------------|
|  | ПКС-1  | ПКС-2                                    | ПКС-3  | ПКС-4  | ПКС-5  | ПКС-6              |
| проектный тип деятельности   |  |  |  |  |  |                    |
| разработка конструктивных схем элементов оборудования АЭС реактора, парогенератора, турбины, теплообменных аппаратов, локализирующих соответствующие технологические процессы с требуемыми параметрами | A/01.6<br>(24.009)   | A/02.6<br>(24.028)                       |  |  |  | A/01.6<br>(24.009) |
| выполнение проектных расчетов проточной части турбин АЭС   | A/01.6<br>(24.083)   | A/01.6<br>(24.083)                       |  |  |  | A/01.6<br>(24.083) |
| выполнение основных проектных расчетов парогенераторов АЭС - теплового, гидравлического, конструктивного, водного режима   | A/01.6<br>(24.083)   | A/02.6<br>(24.028)                       |  |  |  |                    |
| выполнение теплогидравлических и нейтронно-физических расчетов ядерных энергетических реакторов  | A/01.6<br>(24.009)   |  |  |  | A/02.6<br>(24.028)<br>A/01.6<br>A/02.6<br>A/03.6<br>(24.078)<br>A/01.6<br>(24.083) |                    |
| участие в проектировании оборудования АЭС, использование в проектных разработках новых информационных технологий   | A/01.6<br>(24.009)   | A/02.6<br>(24.028)                       | A/03.6<br>(24.078)   |  |  |                    |
| работа на экспериментальных теплогидравлических стендах  | A/01.5<br>A/02.5<br>(40.011)   | A/01.6<br>(24.078)<br>A/03.5<br>(40.011) |  | A/01.6<br>A/02.6<br>(24.078)<br>A/01.5<br>(40.011) | A/01.6<br>(24.078)<br>A/02.5<br>(40.011)   |                    |
| проведение расчетов технологических процессов по известным методикам   | A/01.6<br>(24.083)   |  | A/01.6<br>A/02.6<br>(24.078)<br>A/01.6<br>(24.083)<br>A/01.5<br>A/02.5<br>(40.011) |  | A/02.6<br>(24.078)   | A/03.5<br>(40.011) |

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, определяемые образовательной организацией самостоятельно и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами.

| Код и наименование ТФ (шифр ПС)  | Необходимые знания<br>Необходимые умения<br>Трудовые действия  | Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно |
|--|--|--|
| А/01.6 Составление технического задания (24.009)   | <b>Знания:</b><br>- требования стандартов по оформлению документации   | ИПКС-1.1, ИПКС-1.2, ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|  | - методы, инструменты управления качеством   | ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|  | - информационные системы управления проектами  | ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|  | - федеральное законодательство в области атомной энергии   | ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|  | - правила и нормы в атомной энергетике (ПНАЭ) и нормы проектирования (НП)  | ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|  | <b>Умения:</b><br>- оценивать влияние изменений по проекту на технические параметры проекта                            | ИПКС-1.1, ИПКС-1.2, ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|  | - составлять план управления качеством   | ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|  | <b>Трудовые действия:</b><br>- формирование требований по проекту для разработки технического задания                  | ИПКС-1.1, ИПКС-1.2, ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|  | - определение целей и параметров проекта   | ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|  | - разработка технического решения  | ИПКС-1.1, ИПКС-1.2, ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|  | - составление проектной и рабочей документации   | ИПКС-1.1, ИПКС-1.2   |
|  | - оценка рисков.   | ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
| А/02.6 Инженерно-физическое сопровождение эксплуатации активной зоны реакторной установки (24.028) | <b>Знания:</b><br>- типовые методики выполнения измерений, расчетов и технологических процессов                        | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2, ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|  | - номенклатура нейтронно-физических расчетов   | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|  | - технические характеристики систем и оборудования   | ИПКС-2.1   |
|  | - технологические регламенты безопасной эксплуатации энергоблоков атомных станций                                      | ИПКС-2.1   |
|  | - численные методы нейтронно-физических расчетов   | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|  | - прикладное программное обеспечение   | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|  | - инструкции по ликвидации проектных аварий  | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2   |
|  | - основы компьютерных и информационных технологий  | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|  | <b>Умения:</b><br>- использовать методики нейтронно-физических и тепло-гидравлических измерений в реакторной установке | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|  | - использовать методики расчета нейтронно-физических и тепло-гидравлических  | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2, ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |

| Код и наименование ТФ (шифр ПС) | Необходимые знания<br>Необходимые умения<br>Трудовые действия  | Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно |
|---------------------------------|--|--|
|                                 | характеристик активной зоны реакторной установки   |  |
|                                 | - использовать методики расчета выгорания ядерного топлива и потребности в ядерном топливе   | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | - применять методы расчета эксплуатационных параметров реакторной установки, эффектов и коэффициентов реактивности   | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | - принимать необходимые меры в условиях нештатной ситуации, проектных, за-проектных и тяжелых аварий, экстремальных природных и других внешних воз-действий на атомную станцию               | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2   |
|                                 | - работать с персональным компьютером  | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | - использовать современные пакеты прикладных компьютерных программ по направлениям работ   | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | - осуществлять настройку и градуировку измерительного оборудования   | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | - оформлять документацию, необходимую для получения лицензии Ростехнадзора на эксплуатацию энергоблока атомной станции и разрешений на пуск энергобло-ков после ремонта и новых энергоблоков | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | <b>Трудовые действия:</b>  |  |
|                                 | - расчет эксплуатационных параметров активных зон реакторов  | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2, ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | - ведение рабочей документации   | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2, ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | - анализ переходных процессов в реакторах  | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | - расчеты при планировании перегрузок топлива  | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | - выполнение нейтронно-физических и тепло-гидравлических измерений   | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | - анализ результатов измерений и расчетов эффектов и коэффициентов реактивно-сти реакторов   | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | - расчет потребности в ядерном топливе и дополнительных поглотителях   | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | - разработка новых и совершенствовании действующих технологических процес-сов и режимов  | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | - формирование базы данных состояния реакторов для проведения нейтронно-физических расчетов  | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | - работа с аппаратурой физического контроля  | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | - расчет эффектов и коэффициентов реактивности реакторов   | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|                                 | <b>Знания:</b>   |  |
|                                 | - назначение и принцип работы приборов и экспериментальных установок, исполь-зуемых при проведении исследований  | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2, ИПКС-3.1, ИПКС-3.2   |
|                                 | - порядок проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ   | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2   |
|                                 | - прикладная метрология в атомной промышленности   | ИПКС-4.1, ИПКС-4.2   |



| Код и наименование ТФ (шифр ПС)  | Необходимые знания<br>Необходимые умения<br>Трудовые действия   | Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно |
|--|---|--|
| научных исследований (24.078)  | - условия безопасной эксплуатации приборов и установок  | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2   |
|  | - нормы и правила ядерной, радиационной безопасности и электробезопасности  | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2, ИПКС-4.1, ИПКС-4.2   |
|  | <b>Умения:</b><br>- производить литературный поиск необходимых научно-технических материалов по тематике исследований                       | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2, ИПКС-3.1, ИПКС-3.2   |
|  | - пользоваться сертифицированными программными кодами   | ИПКС-4.1, ИПКС-4.2   |
|  | - производить оценку погрешностей получаемых результатов  | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2   |
|  | - пользоваться современными методами и приборами для решения поставленных задач   | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2, ИПКС-4.1, ИПКС-4.2   |
|  | <b>Трудовые действия:</b><br>- выбор методики исследования и испытаний, используемых в атомной отрасли                                      | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2   |
|  | - подготовка исходных данных для используемых программных кодов моделирования физических процессов в экспериментальных стендах и установках | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2, ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|  | - наладка и регулирование экспериментальных стендов и установок   | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2   |
|  | - проведение тестовых расчетов и проверочных измерений на установках и стендах  | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2, ИПКС-4.1, ИПКС-4.2   |
| - составление рабочих планов выполнения заданий  | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2  |  |
| А/02.6 Проведение расчетных исследований и измерений физических характеристик на экспериментальных стендах и установках (24.078) | <b>Знания:</b><br>- методы и средства математической обработки результатов расчётных и экспериментальных данных                             | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2, ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|  | - способы оценки научно-технического уровня достигнутых результатов   | ИПКС-4.1, ИПКС-4.2   |
|  | - нормы и правила ядерной, радиационной безопасности и электробезопасности  | ИПКС-4.1, ИПКС-4.2, ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|  | <b>Умения:</b><br>- применять методы математической и графической обработки результатов расчётов и измерений                                | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2, ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|  | - эксплуатировать экспериментальные установки и стенды в безопасных режимах   | ИПКС-4.1, ИПКС-4.2, ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|  | - анализировать причины возникающих погрешностей в расчетных и экспериментальных данных   | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2   |
|  | <b>Трудовые действия:</b><br>- сопоставление расчетных и экспериментальных данных   | ИПКС-5.1   |
|  | - оценка погрешностей результатов измерения   | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2, ИПКС-5.1   |
|  | - проведение экспериментальных измерений на установках и стендах  | ИПКС-4.1, ИПКС-4.2, ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|  | - проведение расчетных исследований на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи   | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |

| Код и наименование ТФ (шифр ПС)   | Необходимые знания<br>Необходимые умения<br>Трудовые действия  | Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно |
|---|--|--|
| А/03.6 Обработка и анализ результатов расчетных исследований и экспериментальных измерений и составление отчетов по выполненным этапам работ (24.078) | <b>Знания:</b><br>- прикладная метрология в атомной науке и технике  | ИПКС-4.1, ИПКС-4.2   |
|   | - способы оценки научно-технического уровня достигнутых результатов  | ИПКС-4.1, ИПКС-4.2   |
|   | - нормы и правила ядерной, радиационной безопасности и электробезопасности   | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2, ИПКС-4.1, ИПКС-4.2   |
|   | - порядок проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ   | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2   |
|   | - методы проведения сравнительного анализа результатов расчетных исследований и экспериментальных работ                        | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2   |
|   | - методы и средства математической обработки и обобщения результатов исследований  | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|   | <b>Умения:</b><br>- создавать математические модели процессов, протекающих в экспериментальных стендах и установках            | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2   |
|   | - пользоваться современными методами статистической обработки результатов измерений  | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2, ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|   | - пользоваться современными методами графического представления расчетной информации   | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2, ИПКС-5.1   |
|   | - пользоваться методами учета и оценки погрешностей экспериментальных данных   | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2   |
|   | <b>Трудовые действия:</b><br>- обработка результатов расчётных исследований, полученных с помощью сертифицированных кодов      | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2   |
|   | - обработка результатов экспериментальных исследований на стендах и установках с учетом погрешностей измерительных систем      | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2   |
|   | - первичный анализ полученных расчетных и экспериментальных данных   | ИПКС-5.1   |
| - подготовка отчетов по результатам исследований  | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2   |  |
| А/01.6 Техническая поддержка эксплуатации оборудования, технологических систем, трубопроводов горячей воды и пара (24.083)                            | <b>Знания:</b><br>- принципы работы эксплуатируемого оборудования, трубопроводов и технологических систем турбинного отделения | ИПКС-1.1, ИПКС-1.2, ИПКС-3.1, ИПКС-3.2, ИПКС-5.1   |
|   | - программы обеспечения качества при эксплуатации АЭС  | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2, ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|   | - основы электротехники, механики, гидравлики, водоподготовки  | ИПКС-5.1, ИПКС-5.2   |
|   | - методические и нормативные правовые акты по эксплуатации оборудования и коммуникаций   | ИПКС-3.2, ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|   | - нормы и правила безопасности в области использования атомной энергии в рамках трудовой функции                               | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2, ИПКС-5.1, ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|   | - информационные технологии и программное обеспечение  | ИПКС-1.1, ИПКС-1.2   |

| Код и наименование ТФ (шифр ПС)  | Необходимые знания<br>Необходимые умения<br>Трудовые действия  | Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно |
|--|--|--|
|  | - основные положения и правила культуры безопасности   | ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|  | - требования охраны труда  | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2   |
|  | <b>Умения:</b><br>- анализировать данные измерений параметров и результатов проверок, опробований, испытаний оборудования  | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2, ИПКС-5.1, ИПКС-5.2, ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|  | - применять информационные технологии, оргтехнику и средства связи   | ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|  | - применять меры для обеспечения сохранности оборудования и условий его безопасной эксплуатации  | ИПКС-1.1, ИПКС-1.2, ИПКС-2.1, ИПКС-2.2, ИПКС-5.1, ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|  | <b>Трудовые действия:</b><br>- выявление отклонений от графиков выполнения технических мероприятий, указанных в эксплуатационных и противоаварийных циркулярах, касающихся обслуживания оборудования | ИПКС-3.1, ИПКС-3.2, ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|  | - ведение учета аварий и отказов в работе оборудования в соответствии с действующими инструкциями, режимными картами   | ИПКС-6.1, ИПКС-6.2   |
|  | - проведение регистрации и технического освидетельствования оборудования и трубопроводов   | ИПКС-5.1   |
|  | - выполнение работ при режимных и пусконаладочных испытаниях   | ИПКС-1.1, ИПКС-1.2, ИПКС-2.1, ИПКС-2.2, ИПКС-5.1   |
| А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (40.011) | <b>Знания:</b><br>- методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации   | ИПКС-4.1, ИПКС-4.2   |
|  | - методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований  | ИПКС-1.1, ИПКС-1.2   |
|  | <b>Умения:</b><br>- применять нормативную документацию в соответствующей области знаний  | ИПКС-1.1, ИПКС-1.2, ИПКС-4.1, ИПКС-4.2   |
|  | - оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ   | ИПКС-4.1, ИПКС-4.2   |
|  | <b>Трудовые действия:</b><br>- сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований   | ИПКС-1.1, ИПКС-1.2   |
|  | - сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний  | ИПКС-4.1, ИПКС-4.2   |
|  | - внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями   | ИПКС-1.1, ИПКС-1.2   |

| Код и наименование ТФ (шифр ПС)   | Необходимые знания<br>Необходимые умения<br>Трудовые действия   | Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно |
|---|---|--|
| А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (40.011)       | <b>Знания:</b><br>- отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований   | ИПКС-5.1   |
|   | - методы и средства планирования и организации исследований и разработок  | ИПКС-5.1   |
|   | - методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации  | ИПКС-5.1   |
|   | <b>Умения:</b><br>- применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний  | ИПКС-5.1   |
|   | - оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ  | ИПКС-5.1   |
|   | - применять методы проведения экспериментов   | ИПКС-5.1   |
|   | <b>Трудовые действия:</b><br>- проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями  | ИПКС-5.1   |
| - внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями                  | ИПКС-1.1, ИПКС-1.2  |  |
| А/03.5 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ (40.011) | <b>Знания:</b><br>- нормативная база для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию                                  | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2   |
|   | <b>Умения:</b><br>- применять нормативную документацию в соответствующей области знаний   | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2   |
|   | - оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ  | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2   |
|   | <b>Трудовые действия:</b><br>- разработка проектов календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2   |

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 | УК-7    | УК-8    | УК-9 | УК-10 |
| История                          |  |      |      |      | ИУК-5.1<br>ИУК-5.2<br>ИУК-5.3 |      |         |         |      |       |
| Экология                         |  |      |      |      |                               |      |         | ИУК-8.1 |      |       |
| Физическая культура и спорт      |  |      |      |      |                               |      | ИУК-7.1 |         |      |       |

| Наименования дисциплин и практик                                      | Код универсальной компетенции. Коды индикатора      |                               |   |                               |                               |  |                               |  |                    |                                  |
|---|---|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------|--|--------------------|----------------------------------|
|   | УК-1  | УК-2                          | УК-3  | УК-4                          | УК-5                          | УК-6                                     | УК-7                          | УК-8                                     | УК-9               | УК-10                            |
|   |   |                               |   |                               |                               |  | ИУК-7.2<br>ИУК-7.3            |  |                    |                                  |
| Элективные курсы по физической культуре и спорту                      |   |                               |   |                               |                               |  | ИУК-7.1<br>ИУК-7.2<br>ИУК-7.3 |  |                    |                                  |
| Иностранный язык  |   |                               |   | ИУК-4.2<br>ИУК-4.3<br>ИУК-4.5 |                               |  |                               |  |                    |                                  |
| Ознакомительная практика  |   |                               | ИУК-3.4<br>ИУК-3.5                                  |                               |                               | ИУК-6.3                                  |                               |  |                    |                                  |
| Практика по получению первичных навыков профессиональной деятельности |   |                               |   |                               |                               |  |                               | ИУК-8.3                                  |                    |                                  |
| Культурология   |   |                               |   |                               | ИУК-5.1<br>ИУК-5.2<br>ИУК-5.3 |  |                               |  |                    |                                  |
| Безопасность жизнедеятельности  |   |                               |   |                               |                               |  |                               | ИУК-8.1<br>ИУК-8.2<br>ИУК-8.3<br>ИУК-8.4 |                    |                                  |
| Русский язык и культура речи  |   |                               |   | ИУК-4.1<br>ИУК-4.2<br>ИУК-4.4 |                               |  |                               |  |                    |                                  |
| Философия   | ИУК-1.1<br>ИУК-1.2<br>ИУК-1.3<br>ИУК-1.4<br>ИУК-1.5 |                               |   |                               | ИУК-5.1<br>ИУК-5.2<br>ИУК-5.3 | ИУК-6.1<br>ИУК-6.2<br>ИУК-6.3<br>ИУК-6.4 |                               |  |                    |                                  |
| Основы финансовой грамотности   |   |                               |   |                               |                               |  |                               |  | ИУК-9.1<br>ИУК-9.3 |                                  |
| Правоведение  |   | ИУК-2.3<br>ИУК-2.4<br>ИУК-2.5 |   |                               |                               |  |                               |  |                    | ИУК-10.1<br>ИУК-10.2<br>ИУК-10.3 |
| Психология  |   |                               | ИУК-3.1<br>ИУК-3.2<br>ИУК-3.3<br>ИУК-3.4<br>ИУК-3.5 |                               |                               | ИУК-6.2                                  |                               |  |                    |                                  |
| Социология  |   |                               | ИУК-3.1   |                               |                               |  |                               |  |                    | ИУК-10.2                         |

| Наименования дисциплин и практик   | Код универсальной компетенции. Коды индикатора      |   |                    |      |      |      |      |      |         |          |
|--|---|---|--------------------|------|------|------|------|------|---------|----------|
|  | УК-1  | УК-2  | УК-3               | УК-4 | УК-5 | УК-6 | УК-7 | УК-8 | УК-9    | УК-10    |
|  |   |   | ИУК-3.2<br>ИУК-3.3 |      |      |      |      |      |         | ИУК-10.3 |
| Экономика  |   |   |                    |      |      |      |      |      | ИУК-9.2 |          |
| Управление, организация и планирование производства                      |   | ИУК-2.1<br>ИУК-2.2<br>ИУК-2.3<br>ИУК-2.4<br>ИУК-2.5 |                    |      |      |      |      |      |         |          |
| Экономический анализ деятельности предприятия                            |   | ИУК-2.1<br>ИУК-2.2<br>ИУК-2.3<br>ИУК-2.4<br>ИУК-2.5 |                    |      |      |      |      |      |         |          |
| Учебно - исследовательская работа студента                               | ИУК-1.1<br>ИУК-1.2<br>ИУК-1.3<br>ИУК-1.4<br>ИУК-1.5 |   |                    |      |      |      |      |      |         |          |
| Экономические расчёты в ВКР по техническим направлениям и специальностям |   | ИУК-2.1<br>ИУК-2.2<br>ИУК-2.3                       |                    |      |      |      |      |      | ИУК-9.2 |          |

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 | ОПК-4 | ПКС-1                        | ПКС-2 | ПКС-3                | ПКС-4                | ПКС-5 | ПКС-6 |
| Аналитическая геометрия. Линейная алгебра                             | ИОПК-1.2                         |       |       |       |                              |       |                      |                      |       |       |
| Математический анализ   | ИОПК-1.2                         |       |       |       |                              |       |                      |                      |       |       |
| Химия   | ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2             |       |       |       |                              |       |                      |                      |       |       |
| Обыкновенные дифференциальные уравнения                               | ИОПК-1.2                         |       |       |       |                              |       |                      |                      |       |       |
| Ознакомительная практика  | ИОПК-1.1                         |       |       |       |                              |       |                      |                      |       |       |
| Теория функций комплексного переменного                               | ИОПК-1.2                         |       |       |       |                              |       |                      |                      |       |       |
| Теория вероятностей и математическая статистика                       | ИОПК-1.2                         |       |       |       |                              |       |                      |                      |       |       |
| Практика по получению первичных навыков профессиональной деятельности |                                  |       |       |       |                              |       | ИПКС-3.1<br>ИПКС-3.2 | ИПКС-4.1<br>ИПКС-4.2 |       |       |

| 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>ОПК-4</i>         | <i>ПКС-1</i>                 | <i>ПКС-2</i>         | <i>ПКС-3</i>         | <i>ПКС-4</i> | <i>ПКС-5</i>         | <i>ПКС-6</i>         |
| Информатика  |                                  | ИОПК-2.1<br>ИОПК-2.2<br>ИОПК-2.3 | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2 | ИОПК-4.1<br>ИОПК-4.2 |                              |                      |                      |              |                      |                      |
| Физика   | ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2             |                                  |                      |                      |                              |                      |                      |              |                      |                      |
| Компьютерная графика   |                                  | ИОПК-2.3                         |                      |                      |                              |                      |                      |              |                      |                      |
| Начертательная геометрия и инженерная графика                  |                                  | ИОПК-2.3                         |                      |                      |                              |                      |                      |              |                      |                      |
| Прикладная физика  | ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2             |                                  |                      |                      |                              |                      |                      |              |                      |                      |
| Теоретическая механика   | ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2             |                                  |                      |                      |                              |                      |                      |              |                      |                      |
| Механика жидкости и газа                                       | ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2             |                                  |                      |                      |                              |                      |                      |              | ИПКС-5.1<br>ИПКС-5.2 |                      |
| Техническая термодинамика                                      | ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2             |                                  |                      |                      |                              |                      |                      |              | ИПКС-5.1             |                      |
| Механика   |                                  |                                  |                      |                      |                              |                      |                      |              | ИПКС-5.1             |                      |
| Атомные электрические станции                                  |                                  |                                  |                      |                      |                              |                      |                      |              | ИПКС-5.1             |                      |
| Циркуляционные насосы для электрических станций                |                                  |                                  |                      |                      | ИПКС-1.1<br>ИПКС-1.2         |                      |                      |              | ИПКС-5.1<br>ИПКС-5.2 |                      |
| Проектная практика   |                                  |                                  |                      |                      |                              | ИПКС-2.1<br>ИПКС-2.2 |                      |              |                      | ИПКС-6.1<br>ИПКС-6.2 |
| Физика специальная (атомная)                                   | ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2             |                                  |                      |                      |                              |                      |                      |              |                      |                      |
| Математические методы моделирования физических процессов в НИР | ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2             |                                  |                      |                      |                              |                      | ИПКС-3.1<br>ИПКС-3.2 |              |                      |                      |
| Тепломассообмен в энергетических установках                    | ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2             |                                  |                      |                      |                              |                      | ИПКС-3.1<br>ИПКС-3.2 |              |                      |                      |
| Водоподготовка   | ИОПК-1.1                         |                                  |                      |                      |                              |                      |                      |              | ИПКС-5.1             |                      |
| Материаловедение   | ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2             |                                  |                      |                      |                              |                      |                      |              |                      |                      |
| Электротехника и электроника                                   | ИОПК-1.1                         |                                  |                      |                      |                              |                      |                      |              |                      |                      |
| Ядерная физика   | ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2             |                                  |                      |                      |                              |                      |                      |              | ИПКС-5.1             |                      |

| 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>ОПК-4</i> | <i>ПКС-1</i>                 | <i>ПКС-2</i>         | <i>ПКС-3</i>         | <i>ПКС-4</i>         | <i>ПКС-5</i>         | <i>ПКС-6</i>         |
| Метрология, стандартизация, сертификация                                   |                                  |              |              |              |                              |                      | ИПКС-3.2             |                      |                      |                      |
| Технология конструкционных материалов                                      | ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2             |              |              |              |                              |                      |                      |                      | ИПКС-5.1             |                      |
| Физика ядерных реакторов   | ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2             |              |              |              |                              |                      |                      |                      | ИПКС-5.1<br>ИПКС-5.2 |                      |
| Электрооборудование электростанций   | ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2             |              |              |              |                              |                      |                      |                      | ИПКС-5.1             |                      |
| Управление, организация и планирование производства                        |                                  |              |              |              |                              |                      |                      |                      |                      | ИПКС-6.1<br>ИПКС-6.2 |
| Экономический анализ деятельности предприятия                              |                                  |              |              |              |                              |                      |                      |                      |                      | ИПКС-6.1<br>ИПКС-6.2 |
| Парогенераторы АЭС   |                                  |              |              |              | ИПКС-1.1<br>ИПКС-1.2         | ИПКС-2.1<br>ИПКС-2.2 |                      |                      |                      |                      |
| Турбомашины электрических станций  |                                  |              |              |              | ИПКС-1.1<br>ИПКС-1.2         | ИПКС-2.1<br>ИПКС-2.2 |                      |                      |                      |                      |
| Ядерные энергетические реакторы  |                                  |              |              |              | ИПКС-1.1<br>ИПКС-1.2         | ИПКС-2.1<br>ИПКС-2.2 |                      |                      | ИПКС-5.1<br>ИПКС-5.2 |                      |
| Защита от ионизирующего излучения  |                                  |              |              |              |                              | ИПКС-2.1<br>ИПКС-2.2 |                      | ИПКС-4.1<br>ИПКС-4.2 | ИПКС-5.1<br>ИПКС-5.2 |                      |
| Надежность и долговечность элементов энергооборудования                    |                                  |              |              |              |                              | ИПКС-2.1             |                      |                      | ИПКС-5.1             |                      |
| Режимы работы атомных и тепловых электрических станций                     |                                  |              |              |              |                              |                      |                      |                      | ИПКС-5.1             |                      |
| Экспериментальные методы исследований                                      | ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2             |              |              |              |                              |                      | ИПКС-3.1<br>ИПКС-3.2 | ИПКС-4.1<br>ИПКС-4.2 |                      |                      |
| Преддипломная практика   |                                  |              |              |              | ИПКС-1.1<br>ИПКС-1.2         | ИПКС-2.1<br>ИПКС-2.2 |                      |                      | ИПКС-5.1<br>ИПКС-5.2 | ИПКС-6.1<br>ИПКС-6.2 |
| Особенности расчёта гидравлической части насосов для электрических станций |                                  |              |              |              | ИПКС-1.1<br>ИПКС-1.2         |                      |                      |                      |                      |                      |
| Учебно - исследовательская работа студента                                 |                                  |              |              |              |                              |                      | ИПКС-3.1<br>ИПКС-3.2 |                      |                      |                      |



## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОП ВО

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

Образовательная программа высшего образования (ОП ВО) по направлению подготовки 14.03.01 «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, а также обязательных профессиональных компетенций, установленных ПООП (при наличии).

В обязательную часть образовательной программы включаются компетенции, формируемые дисциплинами: философия, история, иностранный язык, безопасность жизнедеятельности и физическая культура и спорт.

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

Дисциплины и практики, обеспечивающие формирование профессиональных компетенций, могут включаться как в обязательную, так и в вариативную часть образовательной программы.

Структура и объем ОП ВО представлены в таблице 10, согласно учебного плана 2020 года приема.

Таблица 10. Структура и объем ОП ВО

| Структура образовательной программы |  | Объем программы и ее блоков в з.е. |
|-------------------------------------|--|------------------------------------|
| Блок 1                              | Дисциплины   | <b>210</b>                         |
|                                     | Обязательная часть   | 164                                |
|                                     | Часть, формируемая участниками образовательных отношений           | 46                                 |
| Блок 2                              | Практики   | <b>21</b>                          |
|                                     | Обязательная часть   | 3                                  |
|                                     | Часть, формируемая участниками образовательных отношений           | 18                                 |
| Блок 3                              | Государственная итоговая аттестация                                | 9                                  |
|                                     | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (при наличии) | -                                  |
|                                     | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы              | <b>9</b>                           |
| Объем программы                     |  | 240                                |

В рамках ОП ВО выделяются обязательная часть (167 з.е.) и часть, формируемая участниками образовательных отношений (64 з.е.). Объем обязательной части, без учета государственной итоговой аттестации, составляет 69 % от общего объема образовательной программы.

### 5.2 Структура ОП ВО

Образовательная программа состоит из следующих разделов:

Раздел 1. Общая характеристика образовательной программы высшего образования.

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 промежуточной аттестации обучающегося по дисциплинам.
  - 3.4. Рабочие программы практик и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по практикам.
  - 3.5. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы.
- 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.

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

### **6.1. 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.

### **6.2. 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».

### **6.3. 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, 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 %.

#### **6.4. 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 бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

#### **6.5. 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 (результаты контрольных недель и сессий обучающегося в автоматизированной системе управления «Деканат»);
- 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.

## **6.6. 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.

Для реализации образовательных программ высшего образования в НГТУ при запросе могут быть разработаны адаптированные рабочие программы по дисциплинам: «Адаптивная физкультура и спорт» и «Элективные курсы по физической культуре и спорту» (с размещением на официальном сайте НГТУ с версией для слабовидящих).

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).

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

Одними из наиболее значимых работодателей, с которыми осуществляется взаимодействие при освоении ОП ВО, являются следующие профильные организации:

- АО «Атомэнергопроект»;
- АО «ОКБМ Африкантов»;
- ФГУП «РФЯЦ – ВНИИЭФ»;
- АО «Концерн Росэнергоатом».

Студенты, осваивающие данную ОП ВО, в том числе студенты с инвалидностью, имеют возможность участвовать во многих ежегодных конкурсах по научному и инженерному творчеству, таких, как:

- турнир молодых профессионалов «ТеМП» — масштабный ежегодный проект Госкорпорации «Росатом» и Академии Росатома по привлечению талантливой молодёжи с потенциалом к разработке и внедрению инноваций;
- Всероссийский инженерный конкурс, проводящийся в целях развития инженерного кадрового потенциала российской экономики посредством оценки индивидуальных инженерных проектов, инженерно-технических разработок и выпускных квалификационных работ;
- Всероссийские и международные конкурсы студенческих научно-исследовательских работ и проектов;

Студентам, демонстрирующим высокие академические результаты и успехи в области научного и инженерного творчества, присуждаются именные стипендии следующих видов:

- Стипендия АО «Концерн Росэнергоатом»;
- Стипендия АО «Теплоэнерго»;
- Стипендия имени Э.Н. Поздышева (АО «Атомэнергопроект»);
- Стипендия имени И.И. Африкантова (АО «ОКБМ Африкантов»);
- Стипендия имени инженера А.И. Дельвига (ОАО «Нижегородский водоканал») и др.

В проведении учебного процесса и итоговой аттестации участвуют высококвалифицированные специалисты – сотрудники предприятия работодателя. В частности, в реализации учебного процесса участвуют:

- начальник научно-исследовательского испытательного комплекса АО «ОКБМ Африкантов» Камнев Михаил Анатольевич, к.т.н. – в качестве председателя 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»;

– начальник бюро физических расчетов реакторов типа ВВЭР и PWR АО «ОКБМ Африкантов» Леванов Лев Васильевич, в качестве ведущего преподавателя дисциплины «Физика ядерных реакторов»;

– помощник директора по утилизации топлива АО «ОКБМ Африкантов» Сандлер Натин Гиршевич, в качестве ведущего преподавателя дисциплины «Водоподготовка»;

– главный конструктор теплообменного и вентиляционного оборудования АО «ОКБМ Африкантов» Бых Олег Анатольевич, к.т.н. – в качестве ведущего преподавателя дисциплины «Парогенераторы АЭС» и в качестве члена ГЭК на государственной итоговой аттестации;

– главный специалист отдела экспериментальной прочности систем диагностики и металлографических исследований АО «ОКБМ Африкантов» Пичков Сергей Николаевич, д.т.н., профессор – в качестве ведущего преподавателя дисциплины «Надежность и долговечность элементов энергооборудования» и в качестве члена ГЭК на государственной итоговой аттестации;

– ведущий инженер-конструктор бюро теплогидравлических расчетов насосного оборудования АО «ОКБМ Африкантов» Алымов Александр Георгиевич, в качестве ведущего преподавателя дисциплины «Особенности расчета гидравлической части насосов для электрических станций»;

– инженер-конструктор отдела «Электрооборудование, системы контроля и управления» Кудряшов Дмитрий Андреевич – в качестве ведущего преподавателя дисциплины «Электрооборудование электростанций».

Также, по данной ОП ВО ведется целевая подготовка под заказ на основе заключенных договоров о целевом обучении со следующими предприятиями-партнерами:

- АО «ОКБМ Африкантов»;
- ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ».