

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

*С.Т. Князев*  
С.Т. Князев  
2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
*1156174*

**Модуль**  
Международный опыт в ядерной отрасли

Екатеринбург, 2020

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Проектирование и эксплуатация атомных станций	<b>Код ОП</b> 14.05.02/33.01
<b>Направление подготовки</b> Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 14.05.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Климова Виктория Андреевна	–	Старший преподаватель	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии
2	Щеклеин Сергей Евгеньевич	Доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой атомных станций и возобновляемых источников энергии	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ



Р. Х. Токарева

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ *Международный опыт в ядерной отрасли*

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Международный опыт в ядерной отрасли» является факультативным. В круг вопросов, изучаемых при освоении модуля, входит вопрос выбора проектных и технических решений при создании ядерных энергетических установок, ознакомление с исследовательскими ядерными реакторами и их вкладом в развитие атомной науки и техники, анализ инцидентов и аварий, происходивших на зарубежных атомных станциях, и их последствия для развития нормативной базы атомной энергетики и совершенствования систем безопасности. Модуль дополняет дисциплины модулей «Атомные станции», «Физика и конструкции ядерных реакторов», расширяя подготовку студентов знаниями по истории атомной отрасли и эволюции ядерных реакторов как в России, так и за рубежом.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1.	Международный опыт в ядерной отрасли	3
ИТОГО по модулю:		3

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>Основы гуманитарных и экономических знаний Основы термодинамики, гидравлики и теплотехники</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>Физика и конструкции ядерных реакторов Атомные станции</i>

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Международный опыт в ядерной отрасли	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	3-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов 3-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических

		<p>процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p>
	<p>ПК-6 - Способен в составе рабочей группы организовывать безопасную и экономичную эксплуатацию реакторной установки или оборудования и технологических систем блока атомной электростанции, в том числе проводить нейтронно-физические, теплогидравлические расчеты, анализировать технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты АС</p>	<p>3-2 - Характеризовать тепловые схемы атомных станций с разными типами реакторов</p> <p>3-3 - Описывать оборудование и технические характеристики основных технологических систем атомных электростанций, технические характеристики и конструктивные особенности основных типов реакторных установок</p> <p>У-2 - Устанавливать связи параметров тепловой схемы атомной станции и характеристик ядерных реакторов</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в форме:

Очная.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Международный опыт в ядерной**  
**отрасли**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Климова Виктория Андреевна	–	Старший преподаватель	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

## 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- **Климова Виктория Андреевна, старший преподаватель, кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии**

### 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

### 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	История ядерной энергетики	Период научных открытий. Открытие делящихся изотопов. Открытие нейтрона. Учение о радиоактивности. От теории к практике. Первые ядерные реакторы. Первые атомные станции.
P2	Международное регулирование в атомной отрасли	Международное агентство по атомной энергии: история, цели, функции, структура. Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих атомные электростанции: структура и состав, история, миссия и принципы.
P3	Развитие и текущее состояние ядерной энергетики в странах мира	Состояние ядерной энергетики в странах мира. Основные типы используемых реакторов. Реакторы, охлаждаемые водой под давлением. Реакторы, охлаждаемые кипящей водой. Газоохлаждаемые реакторы. Реакторы с жидкометаллическим теплоносителем. Исследовательские установки. Концепции вывода из эксплуатации. Обращение с радиоактивными отходами. Страны-партнеры Росатома.
P4	Перспективные ядерные энергетические системы	Форум Generation IV: шесть направлений развития. Цели и задачи ядерных энергетических систем нового поколения. Состояние разработок по ядерным энергетическим системам нового поколения в странах-партнерах. Малая ядерная энергетика.

### 1.3. Программа дисциплины реализуется:

на государственном языке Российской Федерации (русский).

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Электронные ресурсы (издания)**

Отсутствуют.

**Печатные издания**

1. Велькин В.И. Атомная энергетика мира. Состояние и перспективы : учеб. пособие / В. И. Велькин ; науч. ред. Г. П. Титов ; Урал. гос. техн. ун-т.— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2005 .— 166 с.

2. Атомные электростанции с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1 / А.И. Бельтюков, А.И. Карпенко, С.А. Полуяктов, О.Л. Ташлыков, Г.П. Титов, А.М. Тучков, С.Е. Щеклеин; под общ. ред. С.Е.Щеклеина, О.Л. Ташлыкова. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 548 с.
3. Атомные электростанции с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 2/А.И. Бельтюков, А.И. Карпенко, С.А. Полуяктов, О.Л. Ташлыков, Г.П. Титов, А.М. Тучков, С.Е. Щеклеин; под общ. ред. С.Е.Щеклеина, О.Л. Ташлыкова. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 420 с.

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные**

1. Научная электронная библиотека eLibrary
2. Реферативная БД Scopus

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. ТЕХЭКСПЕРТ  
Открытый фонд НТД (ГОСТ, СНИПов, СанПиНов, ВСН, РД, РДС, СП, ГЭСН, ФЕР, ТЕР, ГН, правовые акты). URL: <http://www.cntd.ru/>.
2. РОССТАНДАРТ (тексты новых стандартов)  
URL: <http://protect.gost.ru/default.aspx>; <http://libgost.ru/>.

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя, оснащённое персональным компьютером Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется