

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  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1154126	Основы научной деятельности

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Проектирование и эксплуатация атомных станций	<b>Код ОП</b> 1. 14.05.02/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 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	Велькин Владимир Иванович	доктор технических наук, доцент	Профессор	атомные станции и возобновляемые источники энергии
2	Климова Виктория Андреевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	атомные станции и возобновляемые источники энергии
3	Попов Александр Ильич	кандидат технических наук, действительный член	Доцент	атомные станции и возобновляемые источники энергии
4	Ташлыков Олег Леонидович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	атомные станции и возобновляемые источники энергии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы научной деятельности

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основы научной деятельности» необходим для формирования научно-исследовательских профессиональных компетенций и состоит из трех дисциплин. Дисциплина «Стендовая тренажерная подготовка» направлена на формирование практических навыков работы с экспериментальными стендами и компьютерными тренажерами. Активно используется учебно-материальная база кафедры «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» по подготовке специалистов для АЭС с реакторами на быстрых и тепловых нейтронах, включая учебно-тренировочный комплекс для выполнения лабораторных и практических работ по обслуживанию и ремонту систем и оборудования АЭС и лабораторно-стендовую базу для проведения научно-исследовательских работ. Обучающиеся получают навыки работы на аналитических симуляторах, моделирующих нормальные, переходные и аварийные режимы работы энергоблоков с реакторами разных типов. Цель дисциплины «Основы научных исследований в ядерной энергетике» – подготовить студента к самостоятельной научно-исследовательской работе, сформировать навыки проведения научных исследований в составе творческого коллектива. Предусмотрено получение практических навыков по использованию лабораторных измерительных приборов, оценки погрешности измерений, углубленное изучение статистических методов анализа экспериментальных данных, методов планирования и проведения эксперимента. Обучающиеся выполняют самостоятельные исследования с возможностью представления результатов на научно-практических конференциях и публикации в сборниках материалов конференций. Дисциплина «Основы изобретательской деятельности» нацелена на получение практических навыков по патентному поиску, исследованиям, составлению заявок на получение патентов на изобретение и полезную модель. В процессе изучения дисциплины студенты должны получить знания в области патентного права, законодательства в области изобретательской деятельности, основных направлений развития атомной науки и техники. У студентов должны сформироваться умения оценивать новизну технического решения и составлять заявки для получения патентов на полезные модели и изобретения. Обучающиеся проводят информационный поиск по заданным темам исследования, подбирают патенты в качестве аналогов и прототипов предполагаемых изобретений (полезных моделей), выполняют ряд самостоятельных работ по составлению заявки на способ или устройство в соответствии с требованиями технических регламентов Федерального института промышленной собственности (ФИПС)

## 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	Основы изобретательской деятельности	4
2	Стендовая тренажерная подготовка	4
3	Основы научных исследований в ядерной энергетике	7
ИТОГО по модулю:		15

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математическое моделирование физических процессов</li> <li>2. Физика и конструкции ядерных реакторов</li> <li>3. Тепломеханическое оборудование АЭС</li> <li>4. Вопросы радиационной безопасности</li> </ol>
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Атомные станции</li> <li>2. Контроль и управление ядерными энергетическими установками</li> <li>3. Монтаж, ремонт и модернизация оборудования атомных станций</li> <li>4. Государственная итоговая аттестация</li> </ol>

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

Таблица 2

<b>Перечень дисциплин модуля</b>	<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>
1	2	3
Основы изобретательской деятельности	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	3-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности
	ПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения	<p>3-6 - Изложить основные принципы проведения патентных исследований</p> <p>3-7 - Изложить основные принципы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>3-8 - Сделать обзор требований законодательства Российской Федерации по</p>

	задач в сфере ядерной энергетики и технологий	<p>проведению научных исследований и конструкторских разработок</p> <p>З-9 - Перечислить основные этапы создания компьютерной модели и проведения компьютерного эксперимента</p> <p>У-2 - Выбирать адекватные источники научно-технической информации в сфере ядерной энергетики и технологий</p> <p>У-4 - Устанавливать последовательность действий при проведении патентных исследований</p> <p>У-6 - Правильно интерпретировать требования законодательства Российской Федерации в сфере научных исследований</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт проведения патентных исследований</p> <p>П-3 - Подготовить заявку на изобретение или полезную модель</p>
Основы научных исследований в ядерной энергетике	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p>
	ПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий	<p>З-1 - Сформулировать базовые принципы и методы организации научных исследований, цели и задачи исследования</p> <p>З-2 - Перечислить основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов</p>

		<p>З-3 - Перечислить области использования атомной энергии</p> <p>З-4 - Перечислить основные направления научных исследований в области атомной энергетики</p> <p>З-5 - Сделать обзор основных направлений развития и проблем тепловой и атомной энергетики мира и России</p> <p>З-7 - Изложить основные принципы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>З-8 - Сделать обзор требований законодательства Российской Федерации по проведению научных исследований и конструкторских разработок</p> <p>З-9 - Перечислить основные этапы создания компьютерной модели и проведения компьютерного эксперимента</p> <p>У-1 - Формулировать цели и задачи исследования</p> <p>У-2 - Выбирать адекватные источники научно-технической информации в сфере ядерной энергетики и технологий</p> <p>У-3 - Систематизировать и оценивать научно-техническую информацию в сфере ядерной энергетики и технологий и определять возможность ее применения в перспективных разработках</p> <p>У-5 - Различать особенности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>У-6 - Правильно интерпретировать требования законодательства Российской Федерации в сфере научных исследований</p> <p>У-7 - Обоснованно выбирать программные комплексы вычислительной гидродинамики и инженерного анализа для решения исследовательских и проектно-конструкторских задач</p> <p>П-1 - Осуществлять сбор информации по теме исследования, в том числе в цифровой среде</p>
--	--	--

	<p>ПК-10 - Способен оформлять результаты работы и научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ</p>	<p>З-1 - Интерпретировать стандарты, методики и инструкции, определяющие порядок разработки и оформления отчетной документации по результатам выполненных исследований</p> <p>У-1 - Анализировать требования к оформлению результатов научно-исследовательской деятельности (статьи, отчета и др.)</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный выбор компьютерных технологий согласно поставленной оформительской задаче</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт оформления отчета по научно-исследовательской работе, содержащего графики, таблицы, формулы, библиографический список</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт использования пакетов офисных программ для оформления результатов научно-исследовательской деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать способность использовать справочные ресурсы для выбора и применения инструментов работы в пакетах офисных программ и системах компьютерной верстки</p>
<p>Стендовая тренажерная подготовка</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>З-3 - Описывать оборудование и технические характеристики основных технологических систем атомных электростанций, технические характеристики и конструктивные особенности основных типов реакторных установок</p> <p>З-9 - Описывать функции, оборудование и особенности работы систем автоматического управления технологическими процессами атомных станций</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт выполнения типовых операций по управлению ядерным реактором на учебных тренажерах</p> <p>П-5 - Иметь практический опыт применения расчетных кодов для определения характеристик активной зоны ядерного реактора</p>

	<p>ПК-10 - Способен оформлять результаты работы и научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ</p>	<p>У-1 - Анализировать требования к оформлению результатов научно-исследовательской деятельности (статьи, отчета и др.)</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для оформления результатов работы с учетом требований к технической документации</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт использования пакетов офисных программ для оформления результатов научно-исследовательской деятельности</p>
--	--	--

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы изобретательской деятельности**

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	Попов Александр Ильич	кандидат технических наук, действительный член	Доцент	атомные станции и возобновляемые источники энергии
2	Ташлыков Олег Леонидович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	атомные станции и возобновляемые источники энергии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический**

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Попов Александр Ильич, Доцент, атомные станции и возобновляемые источники энергии
- Ташлыков Олег Леонидович, Доцент, атомные станции и возобновляемые источники 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;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Открытия и изобретения на пути освоения атомной энергии	От открытия рентгеновского излучения и радиоактивности до ядерного реактора. Судовая ядерная энергетика. Атомные электростанции. Патенты по атомной тематике. Использование радиации и защита от нее в патентах.
P2	Патентный поиск	Терминология в области изобретательства. Международная патентная классификация. Универсальная десятичная классификация, дескрипторные и другие поисковые системы. Поисковые системы. Методы активизации поиска решения изобретательских задач
P3	Составление и подача заявки на выдачу патента на изобретение	Общие сведения. Основные требования к заявке на изобретение и полезную модель. Содержание и состав документов заявки. Содержание разделов описания. Особенности оформления заявки «на устройство» (на полезную модель и на патент) для начинающих изобретателей УрФУ. Отслеживание заявки

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование информационно й культуры в сети интернет	целенаправленна я работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий	У-2 - Выбирать адекватные источники научно-технической информации в сфере ядерной энергетики и технологий
Профессиональн ое воспитание	профориентацио нная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональн ой деятельности	ПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий	П-3 - Подготовить заявку на изобретение или полезную модель

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы изобретательской деятельности

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Коршунов, Н. М., Коршунов, Н. М.; Патентное право : учебное пособие.; Юнити, Москва; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117712> (Электронное издание)
2. , Крашенинников, П. В.; Гражданский кодекс Российской Федерации: Авторское право. Права, смежные с авторскими: постатейный комментарий к главам 69–71; Статут, Москва; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450635> (Электронное издание)
3. , Крашенинников, П. В.; Гражданский кодекс Российской Федерации: Патентное право. Право на селекционные достижения: постатейный комментарий к главам 72 и 73; Статут, Москва; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450640> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Рыжков , И. Б.; Основы научных исследований и изобретательства : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. (специальностям) 280400 - "Природообустройство", 280300 - "Водные ресурсы и водопользование"; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2012 (9 экз.)
2. Ташлыков, О. Л., Щеклеин, С. Е.; Ядерные технологии : учебное пособие для студентов,

обучающихся по направлению подготовки "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг".; Юрайт, Москва; 2017 (6 экз.)

3. Новиков, Г. А., Новиков, Г. А.; Обеспечение безопасности в области использования атомной энергии : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 14.05.02 "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (11 экз.)

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

Реферативная БД Scopus

Реферативная БД Web of Science

Реферативная БД Elibrary

### **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**

Поисковая система ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности ([www1.fips.ru](http://www1.fips.ru))

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

### **Основы изобретательской деятельности**

#### **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 Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		санитарными правилами и нормами	
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Периферийное устройство  Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя	<b>Не требуется</b>
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	<b>Не требуется</b>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя	<b>Не требуется</b>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Стендовая тренажерная подготовка**

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	Велькин Владимир Иванович	доктор технических наук, доцент	Профессор	атомные станции и возобновляемые источники энергии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический**

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Велькин Владимир Иванович, Профессор, атомные станции и возобновляемые источники 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;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Изучение характеристик ЯЭУ на масштабных моделях	Конструкция корпуса реактора ВВЭР-1000. Назначение, конструкция и технические характеристики внутрикорпусных устройств. Конструкция шахты реактора. Конструкция ТВС ВВЭР-1000. Конструкция технологического канала и графитовой кладки РБМК-1000. ЯЭУ с реактором на быстрых нейтронах и натриевым теплоносителем. Конструкция пакетов активной зоны и зоны воспроизводства.
P2	Общие сведения о работе на тренажерах	Обзор тренажеров кафедры АСиВИЭ. История разработки. Применение тренажеров в обучении персонала АС. Техника безопасности при работе с тренажерами. Математические модели в основе тренажеров.
P3	Расчетный код КОРСАР	Язык описания данных. Интерпретатор языка. Номенклатура и принципы связей типовых элементов нодализационных схем моделируемых объектов. Структура информационного поля расчетного кода и принципы его заполнения. Архитектура функционального наполнения и универсальная управляющая программа. Расчет теплофизических свойств воды и водяного пара. Расчет замыкающих соотношений теплогидравлической модели. Анализ нестационарных процессов в контурах АЭС с ВВЭР в стационарных, переходных и аварийных режимах.
P4	Программный комплекс JOKER	Анализ безопасности АЭС с реактором БН-600 с помощью комплекса программ JOKER. Расчет нейтронно-физических параметров активной зоны. Штатный комплекс проведения

		расчетов реактора БН-600 ГЕФЕСТ. Система подготовки констант CONSYST.
<b>P5</b>	Тренажеры ТОМАС-1А, ТОМАС-2	ТОМАС-1А. Назначение и платформа. Математическая модель энергоблока ВВЭР-1000. Состав системы моделирования. Управляющий загрузчик. Графические панели. Работа с переменными. Моделирование отказов, дискретных событий для реактора типа ВВЭР-1000. ТОМАС-2. Математическая модель энергоблока РБМК-1000. Состав системы моделирования. Управляющий загрузчик. Графические панели. Работа с переменными. Моделирование отказов, дискретных событий для реактора типа РБМК-1000.
<b>P6</b>	Аналитический тренажер БН-800	Характеристика особенностей тренажера. Архитектура тренажера. Моделируемые режимы работы энергоблока. Нейтронно-физическая модель реактора. Моделирование АСУ ТП. Графический интерфейс тренажера. Управление блоком АЭС в стационарных, переходных и аварийных режимах. Аварийные ситуации.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	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,	П-2 - Иметь практический опыт выполнения типовых операций по управлению ядерным реактором на учебных тренажерах



			управления и защиты АС	
--	--	--	------------------------	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Стендовая тренажерная подготовка

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Моделирование физических процессов в ядерных реакторах : лабораторный практикум.; Издательство Томского политехнического университета, Томск; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442771> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Велькин, В. И., Титов, Г. П., Щеклеин, С. Е.; Ядерный энергетический реактор ВВЭР-1000 : учеб.-метод. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (12 экз.)
2. Дементьев, Б. А.; Ядерные энергетические реакторы : Учеб. для вузов по специальности "Атом. электростанции и установки".; Энергоатомиздат, Москва; 1990 (17 экз.)
3. , Ганчев, Б. Г., Доллежал, Н. А., Калишевский, Л. Л., Демешев, Р. С.; Ядерные энергетические установки : Учеб. пособие для энергомашиностроит. специальностей вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1990 (30 экз.)

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

Научная электронная библиотека eLibrary

#### 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

ТЕХЭКСПЕРТ. Открытый фонд НТД (ГОСТ, СНИПов, СанПиНов, ВСН, РД, РДС, СП, ГЭСН, ФЕР, ТЕР, ГН, правовые акты). URL: <http://www.cntd.ru/>.

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Стендовая тренажерная подготовка

**Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Аналитический тренажер БН-800</p> <p>Тренажер Оперативного Моделирования Аварийных Ситуаций «ТОМАС-1А»</p> <p>Оперативного Моделирования Аварийных Ситуаций «ТОМАС-2»</p> <p>Расчетный код КОРСАР</p> <p>Комплекс программ JOKER</p> <p>Масштабные макеты кафедры АСиВИЭ</p>	Не требуется
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	Не требуется
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Не требуется



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы научных исследований в ядерной**  
**энергетике**

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	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	атомные станции и возобновляемые источники энергии
2	Ташлыков Олег Леонидович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	атомные станции и возобновляемые источники энергии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический**

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Климова Виктория Андреевна, Старший преподаватель, атомные станции и возобновляемые источники энергии
- Ташлыков Олег Леонидович, Доцент, атомные станции и возобновляемые источники 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;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Организация научных исследований	Основные принципы организации и планирования научного исследования. Источники научной информации. Использование реферативных баз данных. УДК, ББК, ISBN, импакт-фактор. Государственный рубрикатор научно-технической информации. Требования законодательства Российской Федерации по проведению научных исследований и конструкторских разработок. Понятия «инновация». Классификация инноваций. Использование результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ. Опытно-промышленная апробация, серийное производство.
P2	Методология научных исследований	Классификация научных исследований: фундаментальные, прикладные. Цели и задачи исследования. Структура и этапы научного исследования. Объект и предмет научного исследования. Анализ научной информации. Составление аналитического обзора литературы. Понятие методологии научных исследований. Эмпирические, эмпирико-теоретические и теоретические методы познания. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании.
P3	Научные исследования в атомной энергетике	Области использования атомной энергии. Проблемы атомной энергетике. Основные направления научных исследований. Лабораторные, модельные, опытно-промышленные установки

		для проведения исследований. Базы ядерных данных в научных исследованиях. Ядерно-физические и теплогидравлические расчеты с использованием методов Монте-Карло
<b>P4</b>	Экспериментальные исследования	Планирование эксперимента. Особенности компьютерного эксперимента: основные этапы создания компьютерной модели и проведения компьютерного эксперимента. Обработка результатов экспериментальных исследований. Методы статистического анализа результатов эксперимента.
<b>P5</b>	Оформление отчета по научным исследованиям	Требования к отчету по научным исследованиям. Структура отчета о научно-исследовательской работе. Применение офисных приложений для оформления отчетов по научным исследованиям, статей, докладов и презентаций.
<b>P6</b>	Проблемы атомной энергетики и пути их решения	Анализ эффективности использования тепловой энергии в схемах АЭС и путей ее повышения. Исследование возможности утилизации низкопотенциальной теплоты, сбрасываемой в окружающую среду. Применение пакетов моделирования гидродинамики и теплообмена. Проблемы вывода из эксплуатации ОИАЭ. Обращение с радиоактивными отходами. Радиационная безопасность, оптимизация радиационной защиты. Исследование изотопного состава радиоактивных загрязнений, характерного для реакторных установок различных типов. Определение энергетического спектра излучения по изотопному составу загрязнений. Расчет ослабления ионизирующего излучения до требуемого значения радиационно-защитным материалом заданного состава и концентрации. Методы снижения дозовых затрат персонала (снижение радиационного фона, увеличение расстояния от источника до работающего, уменьшение времени пребывания в радиационных полях). Моделирование радиационных полей.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий	П-1 - Осуществлять сбор информации по теме исследования, в том числе в цифровой среде
			ПК-10 - Способен	П-3 - Иметь

			оформлять результаты работы и научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	практический опыт использования пакетов офисных программ для оформления результатов научно-исследовательской деятельности
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы научных исследований в ядерной энергетике**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Озёркин, Д. В.; Основы научных исследований и патентование : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2012; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209000> (Электронное издание)
2. Сафин, Р. Г.; Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет, Казань; 2013; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270277> (Электронное издание)
3. Горелов, С. В., Горелов, В. П.; Основы научных исследований : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва|Берлин; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443846> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. , Крамер-Агеев, Е. А.; Экспериментальные методы нейтронных исследований : Учеб. пособие для инж.-физ. специальностей вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1990 (11 экз.)

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

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

#### Основы научных исследований в ядерной энергетике

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

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	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 Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mathcad 14 SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS Google Chrome
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mathcad 14 SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year Google Chrome



		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Специализированные лабораторные стенды кафедры АСиВИЭ.</p>	
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	<b>Не требуется</b>
5	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad 14</p> <p>SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year</p>
6	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	<b>Не требуется</b>
7	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mathcad 14</p> <p>SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year</p>