

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

Код модуля	Модуль
1163014	Введение в профессиональную деятельность

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Проектирование и эксплуатация атомных станций	Код ОП 1. 14.05.02/33.01
Направление подготовки 1. Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	Код направления и уровня подготовки 1. 14.05.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Климова Виктория Андреевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	информационных систем и технологий
2	Ошканов Николай Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Профессор	атомных станций и возобновляемых источников энергии
3	Ташлыков Олег Леонидович	доктор технических наук, доцент	Профессор	атомных станций и возобновляемых источников энергии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Введение в профессиональную деятельность

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Введение в профессиональную деятельность» посвящен изучению физических и технических основ ядерной энергетики. В процессе изучения модуля происходит ознакомление с типичными задачами профессиональной деятельности и формируется понимание необходимости получения фундаментальных знаний для их решения. относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и состоит из дисциплин, и «Основы ядерной энергетики». В ходе изучения дисциплины «Введение в атомную энергетику» студенты знакомятся с основными историческими вехами, характеризующими развитие тепловой и атомной энергетики мира и России, рассматривают структуру производства и потребления энергии. Формируется первичное представление о процессе производства электроэнергии на атомной станции, стадиях жизненного цикла атомной станции, проблемах и перспективах атомной энергетики в целом. Дисциплина «Информационные технологии в атомной энергетике» нацелена на ознакомление с информационными и компьютерными технологиями, применяемыми на разных стадиях жизненного цикла атомной станции, и углубленное изучение программных пакетов САПР и научных исследований. При выполнении лабораторных работ студенты приобретают способность использовать электронные таблицы, базы данных и математические пакеты для решения профессиональных задач, изучают методику создания трехмерных моделей деталей и сборок в САПР, а также приобретают навыки оформления отчета по научно-исследовательской работе в текстовом редакторе. Дисциплина «Основы ядерной энергетики» формирует первичное представление о нейтронно-физических процессах в ядерном реакторе, воспроизводстве плутония и топливных циклах, особенностях ядерных реакторов (ВВЭР, РБМК, БН), принципах работы и конструкциях основного технологического оборудования атомной станции, вопросах проектирования, сооружения, эксплуатации и демонтажа атомной станции, принципах обеспечения безопасности и влиянии атомной станции на окружающую среду. Освоение практической части дисциплины предполагает решение задач из области профессиональной деятельности с использованием базовых знаний естественнонаучных дисциплин

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	Введение в атомную энергетику	2
2	Информационные технологии в атомной энергетике	4
3	Основы ядерной энергетики	3
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
---------------------	------------------

Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none"> 1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности 2. Естественные науки 3. Инженерная графика 4. Математическое моделирование физических процессов 5. Физика и конструкции ядерных реакторов 6. Дополнительные вопросы энергетики
---	---

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
Введение в атомную энергетику	ПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий	3-3 - Перечислить области использования атомной энергии 3-5 - Сделать обзор основных направлений развития и проблем тепловой и атомной энергетики мира и России
	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	3-1 - Описывать технологический процесс производства тепловой и электрической энергии на атомных станциях

	контроля, управления и защиты АС	
Информационные технологии в атомной энергетике	УК-9 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	<p>З-1 - Описать алгоритмы работы разных поисковых систем и особенности составления запросов при поиске информации в сети Интернет и базах данных</p> <p>З-4 - Привести примеры применения информационных сервисов для решения поставленных задач</p> <p>У-1 - Формулировать корректные запросы при поиске информации в сети Интернет и базах данных с учетом особенностей работы разных поисковых систем</p>
	ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	<p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>
	ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации,	<p>З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений</p> <p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p>

	поддержки, модернизации, замены и утилизации	
	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>З-2 - Сделать обзор функциональных возможностей систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ</p> <p>З-3 - Описывать методы и инструменты статистической обработки экспериментальных данных на компьютере</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для оформления результатов работы с учетом требований к технической документации</p> <p>У-3 - Использовать математические пакеты и электронные таблицы для обработки экспериментальных данных</p> <p>У-4 - Использовать редакторы формул для оформления результатов научно-исследовательской деятельности</p> <p>У-6 - Строить и оформлять графики и диаграммы с использованием компьютерных технологий</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>
Основы ядерной энергетики	ПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения	<p>З-3 - Перечислить области использования атомной энергии</p> <p>З-4 - Перечислить основные направления научных исследований в области атомной энергетики</p>

	задач в сфере ядерной энергетики и технологий	З-5 - Сделать обзор основных направлений развития и проблем тепловой и атомной энергетики мира и России
	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>З-1 - Описывать технологический процесс производства тепловой и электрической энергии на атомных станциях</p> <p>З-2 - Характеризовать тепловые схемы атомных станций с разными типами реакторов</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-11 - Объяснять нейтронно-физические и теплогидравлические процессы, протекающие в основном оборудовании атомных станций</p> <p>У-1 - Выбирать оптимальные параметры рабочего тела атомной станции</p>
	ПК-8 - Способен принимать в составе рабочей группы меры по ликвидации последствий аварийных ситуаций и восстановлению режима нормальной эксплуатации реакторной установки или оборудования и технологических систем блока атомной электростанции	<p>З-1 - Описывать основные возможные аварийные ситуации на атомных станциях, причины их возникновения, пути развития и способы их предотвращения, локализации и ликвидации последствий</p> <p>З-2 - Классифицировать ионизирующие излучения и последствия их воздействия на организм человека</p> <p>З-3 - Характеризовать методы защиты персонала объектов использования атомной энергии и населения от воздействия ионизирующего излучения</p> <p>З-6 - Сформулировать основные положения концепции глубокоэшелонированной защиты</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Введение в атомную энергетику

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Климова Виктория Андреевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавател ь	атомных станций и возобновляемых источников энергии
2	Ташлыков Олег Леонидович	доктор технических наук, доцент	Профессор	атомных станций и возобновляемых источников энергии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 8 от 05.07.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Климова Виктория Андреевна, Старший преподаватель, атомных станций и возобновляемых источников энергии
- Ташлыков Олег Леонидович, Профессор, 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;*

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	Развитие атомной энергетики	Становление тепловой энергетики в России. План ГОЭЛРО. Основные открытия в области ядерной физики. Первая в мире АЭС. Поколения ядерных реакторов. Стратегии развития атомной энергетики.
P2	Производство и потребление энергии	Энергетический баланс мира. Ресурсы и потребление топлива. Рациональное использование природных ресурсов. Роль ядерного топлива в энергетическом балансе. Структура потребления тепловой и электрической энергии. Балансы тепловых и электрических нагрузок. Структура производства энергии, доля атомной энергетики.
P3	Основы атомной энергетики	Физические основы ядерной энергетики. Ядерные силы и энергия связи. Деление ядер. Цепная ядерная реакция. Ядерный реактор. Общая классификация АЭС. АЭС на тепловых и быстрых нейтронах. Одно-, двух- и многоконтурные АЭС. АЭС с ядерными реакторами кипящего типа, а также с водяным, газовым и жидкометаллическими теплоносителями без кипения. Понятие о термодинамическом цикле и тепловой схеме АЭС. АЭС с ядерными реакторами-размножителями. Бридеры и конверторы. Возможность использования термоядерной реакции в энергетике. Термоядерный реактор. Способы совершенствования

		термодинамического цикла АЭС. Ядерный энерготехнологический комплекс.
Р4	Вопросы безопасности и экономики АЭС	Ионизирующие излучения на АЭС. Защита персонала, населения и окружающей среды от действия радиоактивных излучений и загрязнений. Себестоимость электрической энергии на АЭС. Экономическое и социальное значение развития атомной энергетики. Конкурентоспособность АЭС с другими типами электрических станций. Актуальные задачи, стоящие перед атомной энергетикой России.

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, управления и защиты АС	З-1 - Описывать технологический процесс производства тепловой и электрической энергии на атомных станциях

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в атомную энергетику

Электронные ресурсы (издания)

1. Ташлыков, О. Л.; Основы ядерной энергетики : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695241> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Климов, А. Н.; Ядерная физика и ядерные реакторы : Учеб. для инж.-физ. спец. вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1985 (22 экз.)

2. Самойлов, О. Б., Бахметьев, А. И., Усынин, Г. Б.; Безопасность ядерных энергетических установок : Учеб. пособие для вузов по спец. "Атом. электростанции и установки".; Энергоатомиздат, Москва; 1989 (92 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/>.

РОССТАНДАРТ (тексты новых стандартов). URL: <http://protect.gost.ru/default.aspx>; <http://libgost.ru/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в атомную энергетику

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
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
2	Практические занятия	<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> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется.
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p>	Не требуется.

		санитарными правилами и нормами	
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Информационные технологии в атомной
энергетике

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Климова Виктория Андреевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	атомных станций и возобновляемых источников энергии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 8 от 05.07.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Климова Виктория Андреевна, Старший преподаватель, 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;*

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	Цифровизация в атомной энергетике	Информационные технологии и цифровизация: термины и определения. Внедрение информационных технологий на разных этапах жизненного цикла АЭС. Нормативная база цифровизации. Примеры: САПР и системы управления проектом, мониторинг радиационной обстановки, физическая защита, цифровая модель АЭС.
P2	Практические приемы работы с офисными приложениями	Инструменты работы с электронными таблицами. Использование электронных таблиц для многовариантных вычислений. Обработка и представление данных эксперимента с помощью электронных таблиц. Инструменты текстового редактора. Работа с формулами, таблицами, диаграммами. Нормативные требования к отчету по НИР. Справочные ресурсы в Интернет. Основы работы с базами данных. Проектирование и создание баз данных.
P3	Системы автоматизированного проектирования	Трехмерное моделирование в САПР: инструменты создания эскизов, деталей, сборок. Конфигурации модели. САПР для разработки технической документации: создание чертежей. Введение в имитационное моделирование: принципы имитационного моделирования, программное обеспечение, постановка и решение задач.
P4	Математические пакеты для решения учебных и профессиональных задач	Возможности математических пакетов. Инструменты и приемы работы. Разработка и анализ алгоритмов решения задач.

		Анализ и обработка данных с помощью математических пакетов.
--	--	---

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 успешной профессиональной деятельности	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	П-3 - Иметь практический опыт использования пакетов офисных программ для оформления результатов научно-исследовательской деятельности
Формирование информационной культуры в сети интернет	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	УК-9 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	З-1 - Описать алгоритмы работы разных поисковых систем и особенности составления запросов при поиске информации в сети Интернет и базах данных З-4 - Привести примеры применения информационных сервисов для решения поставленных задач У-1 - Формулировать корректные запросы при поиске

				информации в сети Интернет и базах данных с учетом особенностей работы разных поисковых систем
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии в атомной энергетике

Электронные ресурсы (издания)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Научная электронная библиотека eLibrary

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

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

РОССТАНДАРТ (тексты новых стандартов). URL: <http://protect.gost.ru/default.aspx>; <http://libgost.ru/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии в атомной энергетике

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
2	Лабораторные занятия	<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> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Mathcad 14</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	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>Mathcad 14</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Не требуется.
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	<p>Mathcad 14</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p>

		Персональные компьютеры по количеству обучающихся	SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Mathcad 14 Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0 SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы ядерной энергетики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ташлыков Олег Леонидович	доктор технических наук, доцент	Профессор	атомных станций и возобновляемых источников энергии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 8 от 05.07.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Ташлыков Олег Леонидович, Профессор, 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;*

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	Физические и технические основы ядерной энергетики	
P1.T1	Состояние и развитие атомной энергетики	Роль и значение атомной энергетики в топливно-энергетическом балансе. Состояние и перспективы развития атомной энергетики в России и мире. Подготовка и вывод из эксплуатации блоков АС. Судовая ядерная энергетика Реакторные системы четвертого поколения безопасности.
P1.T2	Основные сведения из ядерной и нейтронной физики	Специальная теория относительности Альберта Эйнштейна. Модель строения атома. Изотопы. Ядерная сила. Капельная модель ядра. Энергия связи ядра. Дефект массы. Радиоактивный распад. Период полураспада. Термоядерная реакция. Энергия деления. Нейтронные реакции. Эффективные сечения ядерной реакции.
P1.T3	Физические особенности ядерного реактора	Ядерные реакторы. Общая характеристика реактора и специальная терминология. Активная зона реактора, тепловыделяющие сборки (ТВС), конструктивные элементы реактора. Цепная реакция деления ядер коэффициент размножения нейтронов. Формула четырех сомножителей: коэффициентом размножения на быстрых нейтронах; вероятностью избежать резонансного захвата; коэффициент использования тепловых нейтронов; среднее число быстрых нейтронов, выделяющихся при поглощении ураном каждого

		теплового нейтрона. Критическое, подкритическое и надкритическое состояние реактора.
P1.T4	Ядерное топливо	Виды ядерного топлива Керамическое ядерное топливо Металлический уран Смешанное уран-плутониевое топливо Нитридное топливо. Ядерный топливный цикл (ЯТЦ). Первичное ядерное топливо. Вторичные ресурсы – отработавшее ядерное топливо. Хранение ОЯТ. Транспортировка ОЯТ. Радиохимическая переработка ОЯТ. Перспективные ЯТЦ. Радиоизотопная продукция.
P1.T5	Радиоактивные отходы	Классификация радиоактивных отходов (РАО). Технологическая схема обращения с РАО. Хранение и захоронение РАО. Минимизация объемов РАО путем рециклирования и повторного использования компонентов ОЯТ. Трансмутация минорных актинидов.
P2	Атомные электрические станции	
P2.T1	Тепловые схемы АЭС	Тепловые схемы АЭС. Теплоноситель. Виды тепловых схем АЭС. Принципиальные тепловые схемы, их основные элементы. Принципиальная тепловая схема энергоблока с реактором ВВЭР-1200.
P2.T2	Типы и основное оборудование АЭС	Принципиальная схема и основные компоненты ядерного реактора. Реакторная установка ВВЭР-1200. Основное технологическое оборудование АЭС. Парогенераторы, их типы и конструкции. Компоновка энергоблока АЭС. Системы безопасности. Генеральный план АЭС.
P2.T3	Эффективность работы энергоблоков АЭС	Баланс теплоты в схеме АЭС с водным и высокотемпературным газовым или жидкометаллическим теплоносителем. Показатели надежности и устойчивости работы энергоблоков. Коэффициент использования установленной мощности (КИУМ). Коэффициент готовности.
P2.T4	Безопасность атомных станций	Принципы радиационной и ядерной безопасности Обеспечение безопасности объектов использования атомной энергии, на примере атомной станции Глубокоэшелонированная защита. Принцип единичного отказа. Понятие о дозе облучения и единицах ее измерения. Радиационная защита на АС. Методы и средства индивидуальной защиты.

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	ПК-6 - Способен в составе рабочей группы организовывать безопасную и	З-1 - Описывать технологический процесс производства тепловой и

		успешной профессиональной деятельности	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	электрической энергии на атомных станциях 3-2 - Характеризовать тепловые схемы атомных станций с разными типами реакторов 3-3 - Описывать оборудование и технические характеристики основных технологических систем атомных электростанций, технические характеристики и конструктивные особенности основных типов реакторных установок
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы ядерной энергетики

Электронные ресурсы (издания)

1. Ташлыков, О. Л.; Основы ядерной энергетики : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695241> (Электронное издание)
2. Балашин, Ю. А.; Физические основы ядерной энергетики. Часть I : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/65351.html> (Электронное издание)
3. Балашин, Ю. А.; Физические основы ядерной энергетики. Часть II : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/65352.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Климов, А. Н.; Ядерная физика и ядерные реакторы : Учеб. для инж.-физ. спец. вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1985 (22 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.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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.

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/>.

РОССТАНДАРТ (тексты новых стандартов). URL: <http://protect.gost.ru/default.aspx>; <http://libgost.ru/>.

Power Reactor Information System. URL: <https://pris.iaea.org/PRIS/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы ядерной энергетики

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
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 санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

2	Практические занятия	<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> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</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.