

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Проектирование и эксплуатация атомных станций	<b>Код ОП</b> 14.05.02/01.01 <b>Учебный план №</b> 5111
<b>Направление подготовки</b> Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	<b>Код направления подготовки и уровня образования</b>
<b>Уровень образования</b> специалитет	14.05.02
<b>Квалификация, присваиваемая выпускнику</b> Инженер-физик	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b>
<b>ФГОС ВО</b>	17.08.2015, № 849

СОГЛАСОВАНО  
ДИРЕКЦИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ПРОГРАММ

Екатеринбург, 2015

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Климова Виктория Андреевна	-	Старший преподаватель	Атомные станции и возобновляемые источники энергии	
2	Ошканов Николай Николаевич	профессор д-р. техн. н.	профессор	Атомные станции и возобновляемые источники энергии	

**Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

В.И.Денисенко

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Руководитель образовательной программы**

С.Е. Щеклеин

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ»

## 1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина относится к вариативной части образовательной программы. «Введение в специальность» является пререквизитом для таких дисциплин как «Основы ядерной энергетики», «Ядерная физика».

В ходе изучения дисциплины студенты знакомятся с основными историческими вехами, характеризующими развитие тепловой и атомной энергетики мира и России, рассматривают структуру производства и потребления энергии, балансы тепловых и электрических нагрузок. Дисциплина дает базовые знания по принципам работы и оборудованию атомной станции, понятие о термодинамическом цикле и тепловой схеме АС. Рассматриваются вопросы безопасности АС, экономическое и социальное значение атомной энергетики.

## 1.2. Язык реализации программы – русский.

## 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

ОПК-1 – способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-1 – готовность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок;

ПК-12 – готовность участвовать в проектировании основного оборудования, систем контроля и управления ядерных энергетических установок с учетом экологических требований и безопасной работы.

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основные направления развития тепловой и атомной энергетики мира и России;
- основные типы АЭС;
- основные принципы работы АЭС;
- особенности работы инженерного персонала на АЭС.

### **Уметь:**

- решать учебные задачи;
- ориентироваться в области атомной энергетики.

### **Владеть**

- методикой поиска информации в специальной литературе и сети Интернет;
- основными сведениями об оборудовании атомных электростанций.

## 1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения:

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	4
1.	Аудиторные занятия	17	17	17
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия			

4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	51	2,55	51
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3, 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	72	19,80	72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Развитие атомной энергетики	Специальность «Атомные электрические станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг». Становление тепловой энергетики в России. План ГОЭЛРО. Основные открытия в области ядерной физики. Первая в мире АЭС.
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.
P4	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.

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ



#### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

##### **4.1. Лабораторные работы**

Не предусмотрены.

##### **4.2. Практические занятия**

Не предусмотрены.

##### **4.3. Примерная тематика самостоятельной работы**

###### **4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ**

Не предусмотрено.

###### **4.3.2. Примерный перечень тем графических работ**

Не предусмотрено.

###### **4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)**

Р1:

1. Основные открытия в области ядерной физики.
2. Развитие тепловой энергетики в России.
3. Связь энергообеспечения с уровнем жизни.
4. План ГОЭЛРО.
5. Первая в мире атомная станция – Обнинская АС.
6. Развитие ядерной энергетики в России.
7. Ядерная энергетика для исследования космоса.
8. Транспортные ядерные реакторы.
9. Термоядерная энергетика.

Р3:

1. Схема простейшей конденсационной тепловой электростанции
2. Типы теплообменных аппаратов
3. Принципиальная схема атомной электростанции
4. Электростанция с комбинированной выработкой теплоты и электрической энергии.
5. Роль ядерного топлива в энергетическом балансе
6. Ядерные силы и энергия связи
7. Цепная ядерная реакция
8. Устройство ядерного реактора
9. Балансы тепловых и электрических нагрузок
10. АЭС с ядерными реакторами кипящего типа
11. АЭС с реакторами ВВЭР
12. Ядерные реакторы с жидкометаллическим теплоносителем
13. Ядерные реакторы с газовым теплоносителем

###### **4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов**

Не предусмотрено.

###### **4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)**

Не предусмотрено.

###### **4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ**

1. Расчет номинальной электрической мощности электростанции для энергоснабжения региона.

###### **4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)**

Не предусмотрено.

###### **4.3.8. Примерная тематика контрольных работ**

1. Обеспечение безопасности АС.

###### **4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов**

Не предусмотрено.

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1		*										
P2	*	*			*							
P3				*								
P4	*	*										

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

## 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1.Рекомендуемая литература

#### 9.1.1.Основная литература

1. 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. – 25 экз. на кафедре + 5 в уч. фонде
2. 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. – 25 экз. на кафедре + 5 в уч. фонде

#### 9.1.2.Дополнительная литература

1. Ратников Е. Ф. Основы атомной энергетики: Учеб. пособие / Ред.С.Е. Щеклеин; УГТУ. - Екатеринбург : УГТУ, 1997. – 112 с. – 30 экз. на кафедре
2. Велькин В.И. Атомная энергетика мира. Состояние и перспективы : учеб. пособие / В. И. Велькин ; науч. ред. Г. П. Титов ; Урал. гос. техн. ун-т, [Каф. "Атом. энергетика"] .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2005 .— 166 с. – 25 экз. на кафедре

## **9.2.Методические разработки**

Ошканов Н.Н. Физические и технологические особенности ядерных реакторов на быстрых нейтронах: учебное пособие / Н.Н. Ошканов. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – 108 с.

## **9.3.Программное обеспечение**

Не используется.

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

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека  
Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет»  
Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>
3. Российская национальная библиотека  
Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
4. Публичная электронная библиотека  
Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
5. Библиотека нормативно-технической литературы  
Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>
6. Сайт АО «Концерн Росэнергоатом»  
Режим доступа: <http://www.rosenergoatom.ru/>

## **9.5.Электронные образовательные ресурсы**

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru)
2. Электронный каталог зональной научной библиотеки УрФУ. Режим доступа: [lib.urfu.ru](http://lib.urfu.ru)
3. Электронная образовательная среда Гиперметод. Режим доступа: [learn.urfu.ru](http://learn.urfu.ru)

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

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

Для проведения лекционных занятий используется специализированная аудитория с мультимедийным проектором, а также макеты учебно-тренировочного комплекса УрФУ:

- макет с разрезом  $\frac{1}{4}$  ЯЭУ ВВЭР-2006 М 1 : 60
- макет с разрезом  $\frac{1}{4}$  ЯЭУ БН -800 М 1 : 80.



**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В  
РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –**

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 1</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Посещение</i>	4, 1-8	10
<i>Контрольная работа</i>	4, 7-8	20
<i>Расчетно-графическая работа</i>	4, 4-6	30
<i>Реферат №1</i>	4, 2-3	20
<i>Реферат №2</i>	4, 5-6	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены.</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: не предусмотрены.</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**  
Не предусмотрены.

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**  
Не предусмотрен

## **7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.*

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.*

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.*

*В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.*

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

<b>Компоненты компетенций</b>	<b>Признаки уровня освоения компонентов компетенций</b>		
	<b>пороговый</b>	<b>повышенный</b>	<b>высокий</b>
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.3.1. Примерные задания для проведения контрольной работы**

Ответить на вопросы:

1. Дайте определение проектной аварии.
2. Дайте определение запроектной аварии.
3. Какая запроектная авария может привести к тяжелому повреждению активной зоны?
4. Чем отличается авария от инцидента?

### **8.3.2. Примерные задания для расчетно-графической работы**

Дефицит электрической энергии Богусловского района Свердловской области составляет 400 МВт. Оцените возможности покрытия энергодефицита с помощью традиционной энергетики, атомной энергетики и возобновляемых источников энергии. Вычислите номинальную электрическую мощность атомной станции, способной закрыть этот дефицит. Выберите место размещения энергоисточника на карте района.

### **8.3.3. Примерные контрольные кейсы**

Не предусмотрено.

### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. УрФУ, его история, традиции, факультеты, выдающиеся выпускники.
2. Основные этапы развития тепловой энергетики в России.
3. Основные этапы развития атомной энергетики в России и мире.
4. Энергетический баланс мира.
5. Ресурсы и потребление топлива.
6. Рациональное использование природных ресурсов.
7. Роль ядерного топлива в энергетическом балансе.
8. Физические основы ядерной энергетики. Ядерные силы и энергия связи. Деление ядер. Цепная ядерная реакция.
9. Основные элементы ядерного реактора.
10. Первые атомные электростанции.
11. Общая классификация АЭС.
12. АЭС на тепловых и быстрых нейтронах.
13. Одно-, двух- и многоконтурные АЭС.
14. АЭС с ядерными реакторами кипящего типа, а также с водяным, газовым и жидкометаллическими теплоносителями без кипения.
15. АЭС с реакторами ВВЭР-1000, БН-600.
16. Понятие о термодинамическом цикле и тепловой схеме АЭС.
17. Экономическое и социальное значение развития атомной энергетики.
18. АЭС с ядерными реакторами-размножителями.

19. Возможность использования термоядерной реакции в энергетике.
20. Способы совершенствования термодинамического цикла АЭС.
21. Ионизирующие излучения на АЭС. Защита персонала, населения и окружающей среды от действия радиоактивных излучений и загрязнений.
22. Себестоимость электрической энергии на АЭС.
23. Конкурентоспособность АЭС с другими типами электрических станций.

**8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

Не предусмотрено.

**8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

Не используются.

**8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля**

Не используются.

**8.3.8. Интернет-тренажеры**

Не используются.