

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 ЯДЕРНУЮ ЭНЕРГЕТИКУ**

<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:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Ташлыков Олег Леонидович	к.т.н.	доцент	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 ЯДЕРНУЮ ЭНЕРГЕТИКУ

## 1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина относится вариативной части по выбору студента и является постреквизитом дисциплин «Физика» и «Высшая математика».

Дисциплина «Введение в ядерную энергетику» способствует формированию профессиональных компетенций, позволяет студенту получить первичные знания в области ядерного топливного цикла, физических и технических особенностей ядерных реакторов, основного оборудования АЭС, обеспечения безопасности АЭС. Изучение этой дисциплины позволяет на более высоком уровне освоить курсы «Ядерная физика», «Теория переноса нейтронов», «Техническая термодинамика» и «Тепломассообмен в энергетическом оборудовании».

## 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-9 – способность формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач.

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:**

– роль атомной энергетики в энергообеспечении экономики и населения России и мира;  
– технологический процесс производства тепловой и электрической энергии на атомных станциях;

– особенности тепловых схем и технологического оборудования АС с разными типами реакторов

– основные физические и технические особенности ядерных энергетических реакторов;

### **Уметь:**

– обрабатывать и систематизировать исходную информацию  
– использовать законы термодинамики и тепломассообмена для анализа процессов, происходящих в оборудовании АС;

– использовать средства вычислительной техники и численные методы для решения задач прикладной физики;

– уметь самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний;

### **Владеть:**

– первичными навыками и основными средствами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации;

– опытом подготовки и оформления отчетов по выполненной работе.

#### 1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	4
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	0	0	0
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>34</b>	<b>5,10</b>	<b>34</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>0,25</b>	<b>3, 4</b>
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>72</b>	<b>34,25</b>	<b>72</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>2</b>		<b>2</b>

#### 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код разделов и тем	Раздел, тема дисциплины	Содержание
<b>P1</b>	<b>Физические и технические основы ядерной энергетики</b>	
<b>P1.T1</b>	Состояние и развитие атомной энергетики	Роль и значение атомной энергетики в топливно-энергетическом балансе. Состояние и перспективы развития атомной энергетики в России и мире. Реакторные системы четвертого поколения безопасности.
<b>P1.T2</b>	Основные сведения из ядерной и нейтронной физики	Виды и сечения взаимодействия нейтронов с ядрами. Радиоактивность и типы распадов. Процесс деления ядер. Энергия деления. Продукты деления. Мгновенные нейтроны деления и запаздывающие нейтроны.
<b>P1.T3</b>	Физические особенности ядерного реактора	Общая характеристика реактора и специальная терминология. Активная зона реактора, тепловыделяющие сборки (ТВС), конструктивные элементы реактора. Состав реактора и ядерной энергетической установки. Назначение и классификация реакторов. Физические процессы в активной зоне.
<b>P1.T4</b>	Ядерное топливо	Первичное и вторичное ядерное топливо. Основные виды топлива – оксиды, карбиды, нитриды и МОХ-топливо. Ядерный топливный цикл (ЯТЦ). Отработавшее ядерное топливо. Радиоактивные отходы.
<b>P1.T5</b>	Ядерные реакторы	Замедлители, теплоносители, поглотители и конструкционные материалы. Энерговыведение в ядерных реакторах. Основные типы ядерных реакторов.

<b>P2</b>	<b>Атомные электрические станции</b>	
<b>P2.T1</b>	Тепловые схемы АЭС	Тепловая схема АЭС. Виды тепловых схем АЭС. Принципиальные тепловые схемы, их основные элементы. Схемы АЭС с реакторами ВВЭР, РБМК и БН. Особенности тепловых схем с АСТ
<b>P2.T2</b>	Типы и основное оборудование АЭС	Основное технологическое оборудование АЭС. Парогенераторы, их типы и конструкции. Системы компенсации давления. Главные циркуляционные насосы. Паротурбинные установки насыщенного и перегретого пара. Вспомогательное оборудование АЭС. Компоновки оборудования реакторного, турбогенераторного и вспомогательных отделений АЭС. Генеральный план АЭС. Требования к размещению АЭС.
<b>P2.T3</b>	Этапы жизненного цикла АЭС	Проектирование АЭС. Выбор площадки. Производство строительно-монтажных работ. Пуско-наладочные работы. Физпуск. Энергопуск. Выход на номинальную мощность. Эксплуатация АЭС. Эксплуатационные режимы работы АЭС. Управление и защита АЭС. Техническое обслуживание и ремонт оборудования. Снятие АЭС с эксплуатации.
<b>P2.T4</b>	Безопасность атомных станций	Ядерная, техническая, радиационная, экологическая и пожарная безопасность АЭС. Основные принципы безопасности. Принцип глубоко эшелонированной защиты, функции безопасности и принцип единичного отказа. Системы безопасности. Обеспечение безопасности при проектировании, сооружении и эксплуатации АЭС. Культура безопасности и обеспечение качества. Радиационная защита. Цели и задачи управления авариями. Критерии оценки безопасности. Международная шкала ядерных событий. Безопасность АЭС при выводе из эксплуатации. Нормативные документы по безопасности. Государственный надзор за безопасностью ЯЭУ.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины



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

##### 4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

##### 4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1.T4	1	Изучение типов ядерного топлива	4
P2.T2	2	Изучение типов и основного оборудования АЭС	5
P2.T3	3	Изучение особенностей этапов жизненного цикла АЭС	4
P2.T4	4	Изучение целей и основных принципов безопасность атомных станций	4
<b>Всего:</b>			<b>17</b>

##### 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)

###### *P1.T5 – Ядерные реакторы*

1. Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы.
2. Реактор БРЕСТ.
3. Реактор БН-800.
4. Реактор БН-1200.
5. Реакторы ВВЭР.
6. АЭС-2006.
7. ВВЭР-ТОИ.
8. Малая атомная энергетика.
9. Плавучие АЭС.

###### 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

Не предусмотрено.

###### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов:

Не предусмотрено.

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

1. Физические особенности ядерных реакторов.
3. Тепловые схемы и теплоносители АЭС.

###### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

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

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Создание КПСЛ	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1.T1	+			+								
P1.T2				+								
P1.T3	+			+			+					
P1.T4	+	+		+								
P1.T5		+		+			+					
P2.T1		+		+								
P2.T2				+			+					
P2.T3				+								
P2.T4		+		+								

## 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. Ташлыков О.Л. Основы ядерной энергетики: учебное пособие / О.Л. Ташлыков. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – 221 с. – 25 экз. на кафедре.
2. Атомные электростанции с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1 / А.И. Бельтюков, А.И. Карпенко, С.А. Полуяктов, О.Л. Ташлыков, Г.П. Титов, А.М. Тучков, С.Е. Щеклеин; под общ. ред. С.Е.Щеклеина, О.Л. Ташлыкова. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 548 с. – 5 экз. в уч. фонде + 25 экз. на кафедре.
3. Атомные электростанции с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 2/А.И. Бельтюков, А.И. Карпенко, С.А.



Полуяктов, О.Л. Ташлыков, Г.П. Титов, А.М. Тучков, С.Е. Щеклеин; под общ. ред. С.Е.Щеклеина, О.Л. Ташлыкова. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 420 с. – 5 экз. в уч. фонде + 25 экз. на кафедре.

### 9.1.2.Дополнительная литература

1. Ташлыков О.Л. Организация и технология ядерной энергетики. Учебное пособие. Екатеринбург, ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. – 149 с. – 5 экз. + 10 экз. на кафедре.

2. Дементьев, Борис Александрович. Ядерные энергетические реакторы : Учеб. для вузов по специальности "Атом. электростанции и установки" / Б. А. Дементьев .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Энергоатомиздат, 1990 .— 352 с. : ил. ; 22 см .— допущено в качестве учебника . — 16 экз..

3. Маргулова, Тереза Христофоровна. Атомные электрические станции : учеб. для вузов по специальности "Атом. электростанции и установки", "Пр-во и монтаж оборуд АЭС", "Автоматизация теплоэнерг. процессов" / Т. Х. Маргулова .— 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Высшая школа, 1984 .— 304с. : ил. ; 22 м .— допущено в качестве учебника .— 1.20. – 33 экз.

4. Ривкин С. Л. Теплофизические свойства воды и водяного пара / С.Л.Ривкин, А.А.Александров – М.: Энергия, 1980. – 37 экз.

### 9.2.Методические разработки

1. Моделирование виртуальных радиационных полей с использованием математического пакета Mathcad: методические указания / В.А. Климова, О.Л. Ташлыков. Екатеринбург: УрФУ, 2010. – 40 с.

### 9.3.Программное обеспечение

Для проведения практических занятий необходимо наличие программного обеспечения:  
- Mathcad 15 и выше.

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

- <http://npp.mpei.ac.ru> Кафедра атомных станций МЭИ-ТУ (Москва)
- <http://nnhpe.spbstu.ru> кафедра «Атомная и тепловая энергетика» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого
- [http://www.enin.tpu.ru/index.php?option=com\\_content&view=category&id=120&Itemid=626](http://www.enin.tpu.ru/index.php?option=com_content&view=category&id=120&Itemid=626)
- кафедра атомных и тепловых станций Томского политехнического университета;
- <http://ispu.ru/taxonomy/term/223> кафедра атомных электростанций Ивановского государственного энергетического университета
- <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/199243> Обнинский государственный технический университет атомной энергетики;
- <http://www.viti-mephi.ru/bazovaya-kafedra-atomnye-elektricheskie-stancii> Базовая кафедра атомных станций, Волгодонский университет;
- <http://studyinrussia.ru/study-in-russia/universities/mephi/faculties/> Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ
- <http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека;

### 9.5.Электронные образовательные ресурсы

- <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/7986> - Атомные электростанции с реакторами

- размножителями на быстрых нейтронах, Велькин В.И.
- <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/8642> Ядерные энергетические реакторы, Велькин В.И.;
  - <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/472> Ядерный энергетический реактор ВВЭР-1000, Титов Г.П., Велькин В.И.

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

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

Для проведения лекционных занятий используется специализированная аудитория с мультимедийным проектором. Для проведения практических занятий используется учебно-тренировочный комплекс УрФУ, оснащённый современными моделями и образцами:

- макеты ТВС ВВЭР и ТК РБМК в масштабе 1 : 1;
- полароидные схемы функционирования ЯЭУ ВВЭР-1000 и РБМК-1000;
- полароидные схемы функционирования ЯЭУ БН-600 и БН-800,
- макет с разрезом  $\frac{1}{4}$  ЯЭУ ВВЭР-1000 М 1 : 40
- 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 – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение	4, 1 – 8	50
Реферат	4, 3 – 7	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5</b>		
<b>2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на практических занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение практических заданий	4, 9 – 17	40
Контрольная работа 1. Физические особенности ядерных реакторов.	4, 10 – 11	30
Контрольная работа 2. Тепловые схемы и теплоносители АЭС.	4, 14 – 15	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрена.</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсового проекта**

Не предусмотрено.

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

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 4	1

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

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.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 контрольных работ

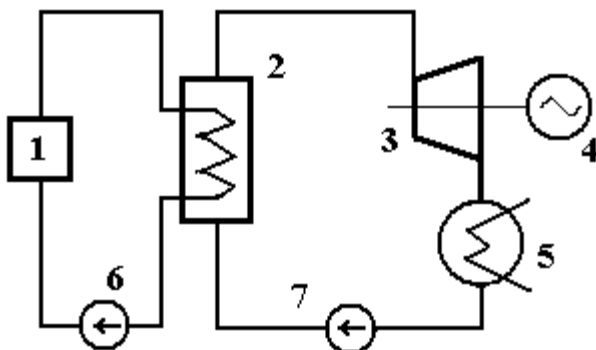
1. Физические особенности ядерных реакторов.

ВВЭР-1000 имеет номинальную мощность 3000 МВт, обогащение свежезагруженного топлива 3,3 %. Масса загруженного урана 71,5 т, время работы ядерного реактора 7000 ч. Определите среднюю глубину выгорания топлива при 2 и 3 частичных перегрузках.

В реакторе-размножителе, имеющем  $KВ = 1,5$ , загруженное топливо массой  $m$  выгорает за 5 лет. Чему равен годовой прирост топлива?

2. Тепловые схемы и теплоносители АЭС.

Укажите названия элементов тепловой схемы.



### 8.3.2. Примерные задачи для домашних заданий

Не предусмотрены.

### 8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрены.

### 8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Виды и сечения взаимодействия нейтронов с ядрами.
2. Радиоактивность и типы распадов.
3. Назначение и классификация реакторов.
4. Состав реактора и ядерной энергетической установки.
5. Физические процессы в активной зоне.
6. Физические особенности реакторов на тепловых и быстрых нейтронах.
7. Основные виды топлива – оксиды, карбиды, нитриды и МОХ-топливо.
8. Основные стадии ЯТЦ.
9. Основные типы ядерных реакторов.

10. Теплофизические особенности, конструкция и технические характеристики ЯЭУ РБМК-1000.
11. Теплофизические особенности, конструкция и технические характеристики ЯЭУ ВВЭР-1000.
12. Технические характеристики и конструкция ЯЭУ «БН-600».
13. Реакторы для атомных станций теплоснабжения (АСТ). Особенности тепловых схем с АСТ.
14. Принципиальные тепловые схемы, их основные элементы.
15. Основное технологическое оборудование АЭС.
16. Компоновки оборудования реакторного, турбогенераторного и вспомогательных отделений АЭС.
17. Ядерная, техническая, радиационная, экологическая и пожарная безопасность АЭС.

#### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

Не предусмотрены.

#### **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*