

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20.. г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ  
ОСНОВЫ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> ОСНОВЫ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	<b>Код модуля</b> 1134307 Учебный план № 6437
<b>Образовательная программа</b> Проектирование и эксплуатация атомных станций	<b>Код ОП</b> 14.05.02/01.01
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	Не предусмотрено
<b>Направление подготовки</b> Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 14.05.02
<b>Уровень подготовки</b> Специалист	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 17.08.2015, № 849

СОГЛАСОВАНО  
ДИРЕКЦИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ПРОГРАММ

Екатеринбург, 2017

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Попов Александр Ильич	доцент к.т.н	доцент	Атомные станции и возобновля емые источники энергии	
2	Ташлыков Олег Леонидович	доцент к.т.н	доцент	Атомные станции и возобновля емые источники энергии	

**Руководитель модуля**

О.Л. Ташлыков

**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 (ОП), для которой реализуется модуль**

С.Е.Щеклеин

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ОСНОВЫ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

1.1. Объем модуля, 6 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль входит в вариативную часть ВУЗа.

Модуль «Основы научной деятельности» необходим для формирования научно-исследовательских профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику не только разрабатывать тепловые схемы и математические модели процессов и аппаратов преобразования ядерной энергии топлива в тепловую и электрическую энергию, но и быть готовым к использованию основных законов естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физике, химии, экологии, проведению физических экспериментов на этапах физического и энергетического пуска энергоблока, использовать математические модели и программные комплексы для численного анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании. Основной целью модуля является формирование у студентов компетенций в научно-исследовательской деятельности: в постановке и проведении научно-инженерных исследований в области атомной энергетики, получении практического опыта по составлению патентных формуляров и патентным исследованиям. Студенты проводят информационные исследования по выбранным с преподавателем темам, подбирают техническую литературу и патентные материалы в качестве аналогов и прототипов предполагаемых изобретений.

Для успешного освоения дисциплин модуля необходимо знание дисциплин модулей: «Информатика и компьютерная графика», «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности», «Математическое моделирование физических процессов».

## 2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВВ) Основы изобретательской деятельности	7	17	-	-	17	87	3, 4	108	3
2.	(ВВ) Учебно-исследовательская работа студентов	8	17	-	-	17	87	3, 4	108	3
<b>Всего на освоение модуля</b>			<b>34</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>174</b>	<b>8</b>	<b>216</b>	<b>6</b>

## 3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	1. Основы изобретательской деятельности 2. Учебно-исследовательская работа студентов
3.2.	Кореквизиты	-

#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

##### 4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
14.05.02/ 01.01	РО1 Способность проводить в рамках научно-исследовательской деятельности исследования и участвовать в испытаниях основного технологического оборудования, систем контроля, диагностики, защиты и промышленной автоматизации, автоматизированных систем управления технологическими процессами атомных станций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации.	ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; ПК-1- готовность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок; ПК-5 - способность составить отчет по выполненному заданию, готовностью к участию во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ.
	РО-11 Способность выполнять в рамках организационно-управленческой деятельности работы по метрологии, стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; организовывать экспертизу технической документации, исследовать причины неисправностей оборудования, принятие мер по их устранению.	ПК-24 - способность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование), а также установленную отчетность по утвержденным формам;

##### 4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОК1	ПК1	ПК-5	ПК-24
1	(ВВ) Основы изобретательской деятельности	+	+	+	+
2	(ВВ) Учебно-исследовательская работа студентов	+	+	+	

#### 5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

##### 5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрена.

##### 5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрена.

##### 5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к рабочей программе модуля

### 5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

#### 5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<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.

#### 5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю  
Не предусмотрен.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю.  
Не предусмотрен.

## 6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания проектной группы модуля</b>	<b>Дата заседания проектной группы модуля</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя проектной группы модуля</b>

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВЫ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> ОСНОВЫ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	<b>Код модуля</b> 1134307  Учебный план № 6437
<b>Образовательная программа</b> Проектирование и эксплуатация атомных станций	<b>Код ОП</b> 14.05.02/01.01
<b>Направление подготовки</b> Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 14.05.02
<b>Уровень подготовки</b> Специалист	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 17.08.2015, № 849

Екатеринбург, 2017

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	Попов Александр Ильич	К.т.н.	доцент	Атомные станции и возобновляе мые источники энергии	

**Руководитель модуля**

О.Л. Ташлыков

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

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

В.И. Денисенко

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева



# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ: «ОСНОВЫ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина входит в модуль вариативной части ВУЗа «Основы научной деятельности» и изучается перед второй дисциплиной этого модуля «Учебно-исследовательская работа студентов».

Необходимым условием для освоения дисциплины являются: знание законодательства в области изобретательской деятельности, тенденций развития науки и техники, умения оценить новизну технического решения и составить заявку на выдачу патента.

Основной целью дисциплины является формирование у студентов компетенций в научно- исследовательской деятельности: в постановке и проведении научно- инженерных исследований в области атомной энергетики, получении практического опыта по составлению патентных формуляров и патентным исследованиям.

Студенты проводят информационные исследования по выбранным с преподавателем темам, подбирают техническую литературу и патентные материалы в качестве аналогов и прототипов предполагаемых изобретений.

Дисциплина «Основы изобретательской деятельности» включает домашнее задание по составлению заявки на способ или устройство в соответствии с требованиями «Технических Регламентов...по организации приема заявок» и выполнению требований экспертизы ГУП ФИПС.

## **1.2. Язык реализации программы - Программа реализована на русском языке**

## **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

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

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок (ПК-1);
- способность составить отчет по выполненному заданию, готовность к участию во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ (ПК-5);
- способность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование), а также установленную отчетность по утвержденным формам (ПК-24);

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- особенности законодательства в области изобретательской деятельности;
- современный мировой уровень изобретательской деятельности;
- тенденции развития современной науки;
- технику проведения патентного поиска;
- структуру документов на выдачу заявок в Роспатент на полезную модель и на изобретение;
- основы теории решения изобретательских задач.

Уметь:

- осуществлять анализ новизны технического решения;
- выполнять методику поиска аналога и прототипа предполагаемого изобретения;
- мотивировать формулировку формулы полезной модели и изобретения;
- составлять комплект документов заявки на полезную модель и на изобретение.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- методами работы с источниками патентной информации;
- классификацией изобретений в соответствии с международной патентной классификацией;
- навыками составления комплектных заявок на выдачу патента и правил переписки с экспертами ФГУ ФИПС.

#### 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.)*	7		
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		
2.	Лекции	17	17	17		
3.	Практические занятия	-	-	-		
4.	Лабораторные работы	-	-	-		
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>87</b>	<b>5,55</b>	<b>87</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>108</b>	<b>22,8</b>	<b>108</b>		
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>3</b>		<b>3</b>		

\*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

#### 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Вводный обзорный курс по патентоведению и патентной классификации объектов	Интеллектуальная собственность на объекты патентного права. Принципы и теория решения изобретательских задач. Структура международной патентной классификации (МПК). Состав и присвоение кодов в системе МПК.
P2	Правила оформления заявок на полезную модель и на изобретение.	Основы законодательства и патентное право. Процедура оформления комплекта документов к заявке на изобретение и на полезную модель. Требования к единству изобретения. Объекты изобретения: способ, устройство и т.д
P3	Анализ состава основных положений «Технических регламентов ...» по организации приема заявок в соответствии с требованиями экспертизы ФГУ ФИПС.	Особенности работы Роспатента с авторами заявок на изобретения. Сроки прохождения административных процедур, Требования к объектам изобретения, предложения по которым не предоставляется правовая охрана. Уровень техники заявляемого изобретения. Требования к материалам заявки, поясняющих сущность изобретения.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Объем модуля (зач.ед.):6  
Объем дисциплины (зач.ед.):3

Код раздела, темы	Раздел дисциплины	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Аудиторные занятия (час.)			Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																											
				Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)									Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)							
									Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод иностранных литератур*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)			Контрольная работа*	Коллоквиум*					
																														Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю	
Р1	Вводный обзорный курс по патентоведению и патентной классификации объектов		48	10	10			23	7	7			16	1	1																			
Р2	Правила оформления заявок на полезную модель и на изобретение		19	4	4			21	5	5			16	1	1																			
Р3	Анализ состава основных положений «Технических регламентов...» по организации приема заявок в соответствии с требованиями экспертизы ФГУ ФИПС		37	3	3			43	5	5			36	1	1						1			2	1									
<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>			<b>104</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>87</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>68</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>2,0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>							
<b>Всего по дисциплине (час.):</b>			<b>108</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>В т.ч. промежуточная аттестация</b>																			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

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

##### **4.1.Лабораторные работы**

Не предусмотрено

##### **4.2.Практические занятия**

Не предусмотрено

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

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

- 1.Способы и устройства быстрого замораживания и последующего размораживания жидкого натрия в трубах АЭС на БН.
2. Способы и устройства использования тепловой энергии воды при тепловых сбросах АЭС ТЭЦ.
3. Варианты бесплотинных МГЭС для рек с низкой скоростью течения ( принудительный разгон текущего потока «сонных рек»).
4. Солнечные опреснители технических и морских вод.
5. Способы и устройства выравнивания графика нагрузки в электрических сетях.
6. Варианты и устройства для аккумулирования тепловой энергии в больших объемах.
7. Конструкции низкооборотных электрических генераторов.
8. Системы автономной пассивной безопасности АЭС с жидкометаллическим рабочим телом в реакторе.
- 9.Устройства отвода тепла от реакторов ВВР при аварийных ситуациях.
10. Новые и перспективные движители для судов и подводных аппаратов.
11. Способы и устройства гидратообразования из природного газа.

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

###### Графическая работа 1

Вычерчивание с помощью графического редактора блок-схемы признаков и связей релевантных документов и определения ближайшего из них – прототипа

###### Графическая работа 2

Вычерчивание с помощью графического редактора вариантов конструкций установки для отверждения жидких радиоактивных отходов АЭС

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

###### Реферат 1

1. Интеллектуальная собственность и особенности ее юридической защиты в РФ
2. Способы оценки технического уровня выпускаемой продукции
3. Методы развития технического творчества у молодежи

###### Реферат 2

1. Методы решения творческих задач в науке
2. Основное содержание теории решения изобретательских задач в технике
3. Описание структуры международной патентной классификации и методы поиска патентов

###### Реферат 3

1. Объект изобретения. Особенности оформления заявок на «Устройство» и на «Способ»
2. Требования, предъявляемые к «формуле изобретения» и ее составу
3. Требования, предъявляемые к составу заявки на изобретение по ее разделам и порядку их оформления

##### **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 (курсовых работ)**

##### **Курсовая работа.**

Информационно-патентное исследование предложенной темы и оформление в полном составе по требованиям «Административного регламента ...» заявки на предполагаемое

изобретение. Темы ежегодно на кафедре обновляются. Например:

1. Аккумуляторы пепловой энергии периодического действия.
2. Новые конструкции регулируемых термосифонов.
3. Устройства с использованием эффекта Магнуса.
4. Системы аварийного отвода энерговыделений активной зоны реактора на БН-800
5. Установки отверждения жидких радиоактивных отходов.
6. Способы и устройства безопасной утилизации твердых радиоактивных отходов.
7. Термоэлектрические устройства для быстрого замораживания жидкого натрия в

трубах

АЭС на быстрых нейтронах.

8. Устройства для концентрации растворов вымораживанием.
9. Гидродинамические генераторы для сетей теплоснабжения.
10. Источники возобновляемой энергетики, устанавливаемые в зоне отчуждения АЭС.
11. Термоэнергетические ветроустановки, использующие высокую температуру

сбросных

вод ТЭЦ и АЭС.

12. Системы аккумулирования неиспользуемой ночной электроэнергии и энергии от

ВИЭ.

13. Минитеплоцентрали для выравнивания графика нагрузки в электрических сетях.
14. Современные опреснители технических и морских вод.

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

1. Основные положения, термины и определения в «Технических регламентах» по организации приема заявок на полезную модель и изобретение
2. Состав заявки на полезную модель и изобретение и приложения к ней

#### **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	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)
Р1. Вводный обзорный курс по патентоведению и патентной классификации объектов	+		+		+							
Р2. Правила оформления заявок на полезную модель и на изобретение	+		+		+	+*						
Р3. Анализ состава основных положений «Технических регламентов...» по организации приема заявок в соответствии с требованиями ФГУ ФИПС.	+		+		+							

\* Примечание: Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ).

## 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. Коршунов И.М. Патентное право/ И.М. Коршунов.- М.,2011.
2. Рыжков И.В. Основы научных исследований и изобретательства. СПб. 2012
3. Черный А.А. Основы изобретательства и научных исследований. М., 2010.
4. Абрамян А.А. Интеллектуальная собственность: управление на всех этапах жизненного пути. М.,2007.

5. Административный регламент по организации приема заявок на изобретения . ФГУ ФИПС. М.,2008.
6. Административный регламент по организации приема заявок на полезные модели. ФГУ ФИПС. М.,2008.
7. Гражданский кодекс Российской Федерации: Ч. 4. М.,2006.

### **9.1.2.Дополнительная литература**

1. Буш Г.О. Методы технического творчества. Рига, 1972.
2. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию изобретательских задач. Новосибирск, 1986.
3. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. М., 1979.
4. Лукьянец В.А. Физические эффекты в машиностроении: справочное пособие. М., 1993.
5. Информационные материалы. Фонд патентов РФ в Федеральном институте промышленной собственности [ электронный ресурс ] : [www. Fips.ru](http://www.Fips.ru).

### **9.2.Методические разработки**

Не используются

### **9.3.Программное обеспечение**

Не используется

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

<http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=169> Библиотека УрФУ

Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>.

Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет». Режим доступа:

<http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>.

Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>.

Библиотека нормативно- технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>.

Электронная библиотека нормативно-технической документации.Режим доступа:

<http://www.technormativ.ru>.

Библиотека В.Г. Белинского. Режим доступа: <http://www.book.uraic.ru/>

База и генератор Образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://www.bigor.bmstu.ru>.

### **9.5.Электронные образовательные ресурсы**

Не используются

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

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

Специализированного и лабораторного оборудования не требуется.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе дисциплины**

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

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –** , в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –

**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>
Домашняя работа 1	VII, 4-8	10
Графическая работа 1	VII, 1-5	20
Графическая работа 2	VII, 4-8	20
Реферат 1	VII, 1-5	10
Реферат 2	VII, 3-7	20
Реферат 3	VII, 4-8	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: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрены</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрены</b>		

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

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта – не предусмотрено</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Подготовка исходных данных	VII, 1	20
Выполнение задания	VII, 3-6	60
Оформление пояснительной записки	VII, 7-8	20
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта 0,7</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – 0,3</b>		

**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 VII	1



**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**к рабочей программе дисциплины**

**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 домашней работы**

- Определить по выданной преподавателем теме, используя Международную патентную классификацию (МПК), раздел, класс, подкласс, группу и подгруппу ближайших аналогов устройства и провести патентный поиск по ведущим странам, результаты отобразить в табличной форме.
- Провести информационно-патентный поиск по УДК и МПК аналогов «устройства», предложенного преподавателем, и составить в табличной форме приоритеты информационной близости отличительных признаков устройства по отношению к аналогам ближайшего прототипа.
- Выделить в предложенной преподавателем формуле изобретения «на способ» отличительные признаки, сравнить их с отличительными признаками прототипа в табличной форме и объяснить патентоспособность данного технического решения.

### **8.3.2. Примерные задания для проведения курсовой работы**

1. Пример темы «на устройство»: Установки отверждения жидких радиоактивных отходов (РОА). Содержание курсовой работы:

1.1. Поиск и анализ технической литературы по данной теме и патентной информации по ведущим странам

1.2. Выявление аналогов подобных технических устройств и наиболее близкого решения – прототипа на установки отверждения РОА

1.3. Составление в табличной форме перечня отличительных признаков выбранного прототипа установки.

1.4. Заполнение патентного формуляра «на устройство».

1.6. Выводы по работе. Защита курсовой работы в форме доклада.

2. Пример темы «на способ»: Способ безопасной утилизации твердых РОА. Содержание курсовой работы:

2.1. Поиск и анализ технической и патентной информации по заданным странам

2.2. Выявление аналогов и наиболее близкого аналога-прототипа на способы безопасной утилизации твердых РОА.

2.3. Составление в табличной форме перечня отличительных признаков выбранного прототипа на способ утилизации твердых РОА.

2.4. заполнение патентного формуляра «на способ»

2.5. Выводы по работе. Защита курсовой работы в форме доклада.

3. Пример темы «на патентное исследование»: Устройство для концентрации растворов вымораживанием. Содержание курсовой работы:

3.1. Изучение ГОСТ 15.011-96 «Патентные исследования»

- Получение задания на проведение патентных исследований, где указано:
- Вид патентных исследований;

- Стран, в которых следует провести патентный поиск;
- Сроки проведения;
- Форма отчетной документации.

### 3.3. Отчет о патентных исследованиях должен содержать:

- Титульный лист;
- Содержание;
- Данные об объекте исследования;
- Аналитическая (основная) часть, в том числе таблицы, графики;
- Заключение;
- Приложение.

### 3.4. Защита курсовой работы в форме доклада.

#### 8.3.3. Примерные задания для проведения контрольной работы

Вариант 1	Вариант 2
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что относится к объекту изобретения – «вещество»?</li> <li>2. В чем особенность первого шага при начале работы по системе ТРИЗ?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что относится к объекту изобретения – «устройство»?</li> <li>2. Три вида противоречий при решении задачи по ТРИЗ?</li> </ol>
Вариант 3	Вариант 4
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности объекта изобретения – «способ»?</li> <li>2. Кратко опишите состав заявки на изобретение по ее разделам.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что является объектами изобретения?</li> <li>2. Какие документы прилагаются к заявке на изобретение?</li> </ol>

#### 8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Понятие интеллектуальной собственности при выполнении НИР, ОКР и приемы ее защиты.
2. Что такое технический уровень выпускаемой продукции?
3. Особенность выполнения творческих инженерных задач.
4. Перечислите основной арсенал средств и методов технического творчества.
5. Основополагающие принципы теории решения изобретательских задач.
6. В чем особенность первого шага при начале работы по системе ТРИЗ?
7. Три вида противоречий при решении задачи по ТРИЗ?
8. Понятие алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ).
9. Правила пользования фондами ФГУ ФИПС.
10. Опишите структуру МПК-классификации.
11. Особенности использования УДК при патентном поиске. Классы УДК.
12. Роль специальных определителей (грамматики УДК).
13. Закон и основные правоустанавливающие документы по изобретательской деятельности. Их краткое содержание.
14. Лица, имеющие право на подачу заявки и получение патента.
15. Что является объектами изобретения?
16. Что относится к объекту изобретения – «устройство»?
17. Особенности объекта изобретения – «способ»?
18. Что относится к объекту изобретения – «вещество»?
19. Кратко опишите состав заявки на изобретение по ее разделам.
20. Какие документы прилагаются к заявке на изобретение?
21. Особенности оформления заявления автора или юридического лица на выдачу патента.
22. Что приводится в описании раздела «Уровень техники» в заявке на изобретение?
23. Что описывается в разделе «Сущность изобретения» заявки?
24. Основные требования к чертежам в заявке на изобретение?

25. Назначение формулы изобретения и требования, предъявляемые к ней.
26. Особенности многозвенной формулы изобретения.
27. Требования, предъявляемые к реферату заявки на изобретение.
28. Какие элементы недопустимы при составлении заявки на изобретения?
29. Какие особенности и что общее при составлении заявки на полезную модель?
30. Что такое технический уровень выпускаемой продукции?
31. Особенность выполнения творческих инженерных задач.
32. Перечислите основной арсенал средств и методов технического творчества.
33. основополагающие принципы теории решения изобретательских задач.
34. В чем особенность первого шага при начале работы по системе ТРИЗ?
35. Три вида противоречий при решении задачи по ТРИЗ?
36. Понятие алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ).
37. Правила пользования фондами ФГУ ФИПС.
38. Опишите структуру МП-классификации.
39. Приведите собственную классификацию по МПК устройства по выданному вам домашнему заданию.
40. Особенности использования УДК при патентном поиске. Классы УДК.
41. Роль специальных определителей (грамматики УДК).
42. Лица, имеющие право на подачу заявки и получение патента.
43. Что является объектами изобретения?
44. Что относится к объекту изобретения – «устройство»?
45. Особенности объекта изобретения – «способ»?
46. Что относится к объекту изобретения – «вещество»?
47. Какие предложения не признаются экспертизой ФГУ ФИПС в качестве патентоспособных?
48. Кратко опишите состав заявки на изобретение по ее разделам.
49. Какие документы прилагаются к заявке на изобретение?
50. Особенности оформления заявления автора или юридического лица на выдачу патента.
51. Что приводится в описании раздела «Уровень техники» в заявке на изобретение?
52. Что описывается в разделе «Сущность изобретения» заявки?
53. Основные требования к чертежам в заявке на изобретение?
54. Назначение формулы изобретения и требования, предъявляемые к ней.
55. Особенности многозвенной формулы изобретения.
56. Требования, предъявляемые к реферату заявки на изобретение.
57. Какие особенности и что общее при составлении заявки на полезную модель?
58. Анализ ГОСТ Р15.011-96 «Патентные исследования. Содержание и порядок проведения».

### **8.3.5. Примерные задания для проведения графических работ**

#### Графическая работа 1

Вычертить с помощью графического редактора блок-схемы признаков и связей релевантных документов и определения ближайшего из них – прототипа

#### Графическая работа 2

Вычертить с помощью графического редактора вариантов конструкций установки для отверждения жидких радиоактивных отходов АЭС

### **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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ»**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> ОСНОВЫ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	<b>Код модуля</b> 1134307 Учебный план № 6437
<b>Образовательная программа</b> Проектирование и эксплуатация атомных станций	<b>Код ОП</b> 14.05.02/01.01
<b>Направление подготовки</b> Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 14.05.02
<b>Уровень подготовки</b> Специалист	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 17.08.2015, № 849

Екатеринбург, 2017

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	Ташлыков Олег Леонидович	к.т.н.	доцент	Атомные станции и возобновляем ые источники энергии	

**Руководитель модуля**

О.Л.Ташлыков

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

Председатель учебно-методического совета

В.И.Денисенко

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# **1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «Учебно-исследовательская работа студентов»**

## **1.1.Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина входит в модуль вариативной части ВУЗа «Основы научной деятельности» и изучается после второй дисциплины этого модуля «Основы изобретательской деятельности».

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа студентов» необходима для формирования научно-исследовательских профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику не только составлять тепловые схемы и математические модели процессов и аппаратов преобразования ядерной энергии топлива в тепловую и электрическую энергию, но и быть готовым к использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физике, химии, экологии, проведению физических экспериментов на этапах физического и энергетического пуска энергоблока, использовать математические модели и программные комплексы для численного анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании. Для успешного освоения дисциплины необходимо знание дисциплин модулей: «Информатика и компьютерная графика», «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности», «Математическое моделирование физических процессов».

**1.2. Язык реализации программы** – программа реализуется на русском языке.

## **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

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

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок (ПК-1);
- способность составить отчет по выполненному заданию, готовностью к участию во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ (ПК-5);

В результате изучения дисциплины студенты должны:

### **Знать:**

- методики математического моделирования для численного анализа процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АС
- методы качественного и количественного анализа особо опасных, опасных и вредных антропогенных факторов;
- физические основы эксперимента и способы их реализации;
- требований к составу и оформлению отчетов по выполненной работе;

### **Уметь:**

- разрабатывать модели процессов в оборудовании АС, использовать технические средства для измерения теплофизических и других величин;
- использовать законы термодинамики и тепломассообмена для анализа процессов, происходящих в оборудовании АС;
- использовать средства вычислительной техники и численные методы для решения задач прикладной физики;
- обрабатывать и систематизировать исходную информацию;
- правильно выбирать и использовать для расчетов современные средства автоматизированного проектирования;
- правильно оценивать результаты расчетов;
- корректно интерпретировать результаты эксперимента;

### **Владеть**



- первичными навыками и основными средствами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации;
- методами практического использования современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач;
- способами обработки экспериментальных данных;

#### 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.)*	7	8	9
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	-	<b>17</b>	
2.	Лекции	17	17		17	
3.	Практические занятия	-	-		-	
4.	Лабораторные работы	-	-		-	
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>87</b>	<b>2,55</b>		<b>87</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>108</b>	<b>19,8</b>		<b>108</b>	-
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>3</b>			<b>3</b>	-

#### 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код разделов и тем	Раздел, тема дисциплины	Содержание
<b>Р1</b>	Теплогидравлические процессы в системах АЭС	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.
<b>Р2</b>	Вывод из эксплуатации объектов использования атомной энергии (ОИАЭ)	Основные этапы вывода из эксплуатации ОИАЭ. Программа вывода из эксплуатации ОИАЭ. Комплексное инженерное радиационное обследование ОИАЭ. Технологии демонтажа радиоактивного оборудования. Дезактивация.
<b>Р3</b>	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.

#### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Объем модуля (зач.ед.): 6  
Объем дисциплины (зач.ед.): 3

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)		Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																										
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)			Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)				Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)							
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод иностранной литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю	
P1	Теплогидравлические процессы в системах АЭС	35,0	6	6	0	0	29	5,0	5												2	1								
P2	Вывод из эксплуатации объектов использования атомной энергии	34,0	5	5	0	0	29	5,0	5												2	1								
P3	Радиационная безопасность, оптимизация радиационной защиты	35,0	6	6	0	0	29	7,0	7						1						2	1								
	<b>Всего (час.)</b> , без учета промежуточной аттестации:	<b>104,0</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>87</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>64,0</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>16</b>						<b>6</b>	<b>6</b>								
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>108</b>	<b>17</b>			<b>91</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

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

### **4.1.Лабораторные работы**

Не предусмотрено

### **4.2.Практические занятия**

Не предусмотрено

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

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

##### Домашняя работа №1

Обзор тепловых схем основных и вспомогательных систем АЭС с реакторами типа ВВЭР-440, ВВЭР-1000, ВВЭР-1200, РБМК-1000, БН-600, БН-800.

##### Домашняя работа №2

Изучение опыта работ по выводу из эксплуатации (демонтажу) радиоактивных систем и оборудования АЭС с реакторами типа ВВЭР-440, ВВЭР-1000, РБМК-1000, БН-600, БН-350.

##### Домашняя работа №3

Изучение радиационно защитных материалов, обзор патентов по типам РЗМ

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

##### Графическая работа №1

Вычерчивание с помощью графических редакторов тепловых схем основных и вспомогательных систем АЭС с реакторами типа ВВЭР-440, ВВЭР-1000, ВВЭР-1200, РБМК-1000, БН-600, БН-800.

##### Графическая работа №2

Вычерчивание с помощью графических редакторов чертежей систем и оборудования энергоблоков АЭС, выводимых из эксплуатации (установочные для систем и оборудования, такелажные схемы демонтажа, планы размещения оборудования и т.д.).

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

##### Реферат №1

- Анализ эффективности использования тепловой энергии в схемах АЭС
- Анализ путей ее повышения эффективности.
- Исследование возможности утилизации низкопотенциальной теплоты, сбрасываемой в окружающую среду

##### Реферат №2

- Основные этапы вывода из эксплуатации ОИАЭ.
- Программа вывода из эксплуатации ОИАЭ.
- Комплексное инженерное радиационное обследование ОИАЭ.
- Технологии демонтажа радиоактивного оборудования.
- Дезактивация

#### **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

- Расчет радиационных параметров (мощности дозы) с использованием метода Монте-Карло
- Оптимизация состава гомогенных радиационно-защитных материалов
- Расчетное обоснование поглощающих свойств радиационно-защитных материалов
- Моделирование нестационарных радиационных полей, создаваемых радиоактивными источниками
- Оптимизация радиационной защиты по методике ALARA

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

Не предусмотрено

#### 4.3.8.Примерная тематика контрольных работ

1. Основные показатели и способы повышения энергоэффективности АЭС
2. Основные принципы и этапы вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС. Способы дезактивации и демонтажа радиоактивного оборудования
3. Основные принципы радиационной безопасности. Оптимизация радиационной защиты

#### 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)
Р1, Теплогидравлические процессы в системах АЭС	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Р2, Вывод из эксплуатации объектов использования атомной энергии	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Р3, Радиационная безопасность, оптимизация радиационной защиты	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-

## **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.
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.
3. Ташлыков О.Л. Методы оценки и снижения дозовых нагрузок при ремонте АЭС: учебное пособие для студентов вузов. –Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. 118 с.

#### **9.1.2.Дополнительная литература**

1. Ташлыков О.Л. Основы ядерной энергетики: учебное пособие / О.Л. Ташлыков. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – 221 с.
2. Ташлыков О.Л. Технологии ремонта парогенерирующей установки: учебное пособие / О.Л.Ташлыков. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. 118 с.
3. Кирилов П. Л., Юрьев Ю. С., Бобков В. П. Справочник по теплогидравлическим расчетам (ядерные реакторы, теплообменники, парогенераторы) / Под общ. Ред. П. Л. Кириллова. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
4. Ташлыков О.Л. Дозовые затраты персонала в атомной энергетике. Анализ. Пути снижения. Оптимизация / О.Л.Ташлыков: монография. Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. RG. 2011. 232 с.
5. Лукасевич Б.И., Трунов Н.Б., Драгунов Ю.Г., Давиденко С.Е. Парогенераторы ядерных установок ВВЭР для атомных электростанций.- М., Академкнига, 2004.
6. Рассохин Н. Г. Парогенераторные установки атомных электростанций / Н.Г.Рассохин: – М.: Энергоатомиздат, 1987.
7. Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. ПН АЭ Г-7-002-86. М.: Энергоатомиздат, 1989.
8. Ривкин С. Л. Теплофизические свойства воды и водяного пара / С.Л.Ривкин, А.А.Александров – М.: Энергия, 1980. 1. Кирилов П. Л., Юрьев Ю. С., Бобков В. П. Справочник по теплогидравлическим расчетам (ядерные реакторы, теплообменники, парогенераторы) / Под общ. Ред. П. Л. Кириллова. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
9. Публикация 103 Международной Комиссии по радиационной защите (МКРЗ): пер с

англ. / под общей ред. М.Ф. Киселёва и Н.К.Шандалы. М.: Изд. ООО ПКФ «Алана», 2009.

10. Компьютерное моделирование в инженерной практике. – СПб.: БВХ-Петербург, 2008. – 1028 с.
11. CosmosFloWorks 2006 Fundamentals. Structural Research and Analysis Corporation, USA, 2006.

## **9.2.Методические разработки**

1. Климова В.А., Ташлыков О.Л. Оптимизация дозовых затрат персонала при ремонте оборудования АЭС с помощью моделирования виртуальных радиационных полей с использованием математического пакета Mathcad: методические указания. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 40 с.
2. Попов А.И., Ташлыков О.Л., Климова В.А. Научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа студентов в дисциплинах направления атомная энергетика, нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Конспект лекций. Екатеринбург, УрФУ, 2010.
3. Попов А.И. Учебно-исследовательская работа студентов. Методические указания. Модуль «НИОКР студентов в дисциплинах направления атомная энергетика, нетрадиционные и возобновляемые источники энергии». Мероприятие 3.2.9.: Разработка индивидуальных образовательных траекторий...» (этап I), Екатеринбург, УрФУ, 2010.
4. Моделирование течения жидкости через шаровой кран в пакете анализа гидродинамики и теплообмена CosmosFloWorks: методические указания / В.А. Климова. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 40 с.
5. Исследование обтекания цилиндра потоком несжимаемой жидкости в пакете анализа гидродинамики и теплообмена CosmosFloWorks: методические указания / В.А. Климова. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 35 с.

## **9.3.Программное обеспечение**

Не требуется

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

<http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=169> Библиотека УрФУ

<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

## **9.5.Электронные образовательные ресурсы**

В разработке.

## **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 занятий может использоваться Учебно-тренировочный комплекс и специализированные аудитории кафедры «Атомные станции и ВИЭ», включая

1. Макет реакторного отделения ВВЭР-1000
2. Макет парогенератора ПГВ-1000
3. Теплогидравлический стенд
4. Интенсификатор теплообмена РБМК-1500
5. Тренажер БН-800
6. Комплект плакатов по конструкциям парогенераторов
7. Технологический канал РБМК-1000
8. Макет реакторного отделения энергоблока №4 Белоярской АЭС
9. Мультимедийные лекции по схемам и конструкциям оборудования АЭС на CD-носителе

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе дисциплины**

**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 – 1,0</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Домашняя работа 1	VIII, 1-5	10
Домашняя работа 2	VIII, 1-5	10
Домашняя работа 3	VIII, 1-8	10
Графическая работа 1	VIII, 1-5	10
Графическая работа 2	VIII, 1-5	10
Реферат 1	VIII, 1-5	10
Реферат 2	VIII, 1-5	10
Расчетно-графическая работа	VIII, 1-8	30
<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 занятия: не предусмотрены</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: не предусмотрены</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы**

Не предусмотрена

**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 8	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.*

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
**к рабочей программе дисциплины**

**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

Не используются

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

### 8.3.1. Примерные задания для РГР

Рассчитать с использованием метода Монте-Карло мощности эквивалентной дозы на поверхности граней контейнера (бетонного куба), включающего в себя стальной цилиндр с толщинами стенки 5, 10, 20, 30 мм с сорбентом, содержащим цезий-137, суммарной активностью 10, 20, 30, 40 Ки.

Расчетная модель выполнена в виде куба из бетона марки М200 со стороной 1500 мм. Внутри куба, по центру, расположен цилиндрический пенал из нержавеющей стали 12Х18Н10Т наружным диаметром  $R$  и высотой  $H$ . В пенале размещен источник в виде цилиндра диаметром  $r$  и высотой  $h$ . Источник представляет собой объем  $V$  заполненный воздухом, в котором равномерно распределен цезий-137 с удельной активностью 1 Ки/л.

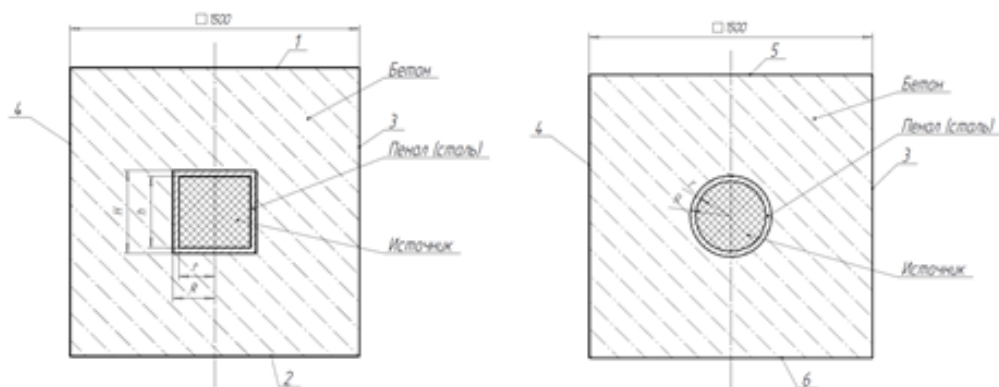


Рис. 1. Расчетная модель: 1, 2, 3, 4 – номера граней куба (1 – верхняя грань, 2 – нижняя грань, 3, 4 – боковые грани)

Таблица 1 - Параметры расчетной модели

Номер варианта расчета	R, мм	H, мм	r, мм	h, мм	V, л	Толщина стенок пенала, мм	Активность источника, Ки
1	121,75	243,50	116,75	233,50	10	5	10
2	152,10	304,20	147,10	294,20	20	5	20
3	173,39	346,78	168,39	336,78	30	5	30
4	190,34	380,68	185,34	370,68	40	5	40
5	126,75	253,50	116,75	233,50	10	10	10
6	157,10	314,20	147,10	294,20	20	10	20
7	178,39	356,78	168,39	336,78	30	10	30
8	195,34	390,68	185,34	370,68	40	10	40
9	136,75	273,50	116,75	233,50	10	20	10
10	167,10	334,20	147,10	294,20	20	20	20
11	188,39	376,78	168,39	336,78	30	20	30
12	205,34	410,68	185,34	370,68	40	20	40

### 8.3.2. Примерные задания для проведения контрольных работ

#### Контрольная работа №1

Вариант №1	Вариант №2
<ol style="list-style-type: none"> <li>Опишите баланс тепловой энергии в схеме АЭС с реактором на тепловых нейтронах</li> <li>Перечислите способы повышения тепловой эффективности АЭС</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Опишите баланс тепловой энергии в схеме АЭС с реактором на быстрых нейтронах</li> <li>Перечислите способы утилизации низкопотенциальной сбросной теплоты энергии АЭС</li> </ol>

#### Контрольная работа №2

Вариант №1	Вариант №2
<ol style="list-style-type: none"> <li>Перечислите основные этапы вывода из эксплуатации энергоблока АЭС</li> <li>Перечислите основные способы демонтажа радиоактивного оборудования и систем</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Перечислите основные принципы, закладываемые в концепцию вывода из эксплуатации энергоблока АЭС</li> <li>Какими способами может производиться переработка натриевого теплоносителя?</li> </ol>

#### Контрольная работа №3

Вариант №1	Вариант №2
<ol style="list-style-type: none"> <li>Перечислите основные принципы радиационной безопасности</li> <li>Какие материалы используют для защиты от нейтронного излучения</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Какие материалы используют для защиты от гамма-излучения?</li> <li>В чем заключается принцип ALARA?</li> </ol>

### **8.3.3. Примерные задания для проведения домашних работ**

#### Работа №1

1. Провести сравнительный анализ энергоэффективности АЭС с реакторами на быстрых и тепловых нейтронах
2. Обзор способов утилизации низкопотенциальной сбросной теплоты АЭС
3. Использование тепловых насосов для утилизации сбросной теплоты АЭС

#### Работа №2

1. Опыт зарубежных стран по выводу из эксплуатации АЭС
2. Отечественный опыт вывода из эксплуатации радиационно опасных объектов
3. Утилизация демонтируемого оборудования АЭС

#### Работа №3

1. Обзор зарубежных гомогенных радиационно защитных материалов
2. Обзор отечественных гомогенных радиационно защитных материалов
3. Обзор наиболее эффективных радиационно защитных материалов от гамма-излучения

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

1. Показатели тепловой эффективности АЭС
2. Способы повышения тепловой эффективности АЭС
3. Способы утилизации низкопотенциальной тепловой энергии АЭС, сбрасываемой в окружающую среду
4. Способы снижения облучаемости персонала АЭС
5. Оптимизация радиационной защиты

### **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

### **8.3.9. Примерные задания для проведения графической работы**

#### Работа №1

1. Вычертить тепловую схему подсоединения теплового насоса на входе и выходе охлаждающей воды основного конденсатора турбины
2. Вычертить тепловую схему подсоединения теплового насоса на системе охлаждения ПЭН

#### Работа №2

1. Вычертить план помещения (бокса) энергоблока АЭС, выводимого из эксплуатации, с размещением оборудования и трубопроводов
2. Вычертить схему демонтажа и транспортировки демонтированных частей парогенератора ПГВ-1