

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  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**  
**МОНТАЖ, РЕМОНТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> МОНТАЖ, РЕМОНТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС	<b>Код модуля</b> 1134118  Учебный план № 6437
<b>Образовательная программа</b> Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	<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:

<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	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 МОНТАЖ, РЕМОНТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС

1.1. Объем модуля, 12 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «Монтаж, ремонт и модернизация оборудования АЭС» входит в базовую часть образовательной программы, занимает важное место в профессиональном цикле и необходим для формирования профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику выполнять работы по подготовке, организации, проведению работ по монтажу, ремонту, продлению ресурса и снятию с эксплуатации АЭС с использованием современных средств. Для успешного освоения дисциплины необходимо знание дисциплин модулей: «Тепломеханическое оборудование АЭС», «Материаловедение в энергетике», дисциплин: «Основы компьютерной графики», «Прикладная механика», «Ядерные энергетические реакторы», «Защита от ионизирующих излучений».

## 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.	(Б) Ремонт оборудования атомных станций	9	51	34	17	102	96	Э, 18	216	6
2.	(Б) Продление ресурса и снятие АЭС с эксплуатации	10	34	17	-	51	53	3, 4	108	3
3.	(Б) Монтаж оборудования атомных станций	10	17	17	17	51	53	3, 4	108	3
<b>Всего на освоение модуля</b>			<b>102</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>204</b>	<b>202</b>	<b>26</b>	<b>432</b>	<b>6</b>

## 3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	1. Ремонт оборудования атомных станций 2. Продление ресурса и снятие АЭС с эксплуатации, Монтаж оборудования атомных станций
3.2.	Корреквизиты	1. Продление ресурса и снятие АЭС с эксплуатации 2. Монтаж оборудования атомных станций

## 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
	РО-01 Способность проводить в рамках научно-исследовательской деятельности исследования и участвовать в испытаниях основного технологического оборудования, систем контроля, диагностики, защиты и промышленной автоматики, автоматизированных систем управления технологическими процессами атомных станций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации.	ПК-3 – готовность к проведению исследования и участия в испытании основного оборудования атомных электрических станций и ядерных энергетических установок в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации;
	РО-03 Способность осуществлять разработку проектов элементов оборудования, технологических систем, систем контроля и управления в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, использовать в разработке технических проектов новых информационных технологий.	ПК-6 – владение основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов энергетического оборудования; ДПК-2 – способность применять стандартные средства автоматизации проектирования.
	РО-09 Способность осуществлять в рамках производственно-технологической деятельности пуско-наладочные работы применительно к основному оборудованию, технологическим системам, системам контроля, диагностики, защиты и управления ЯЭУ; обеспечивать соблюдение технологий монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС и других ЯЭУ при сооружении, эксплуатации и снятии с эксплуатации энергоблоков.	ПК-21 – способность анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС (и ЯЭУ) применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АС; ПК-22 – готовность к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования; ПК-23 – готовность к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования. ДПК-6 – готовность использовать элементарные технические средства контроля; ДПК-7 – готовность качественно производить работы в соответствии с требованиями; ДПК-9 – способность к поиску оптимальной технологии производства

		работ; ДПК-14 – способность осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с требованиями промышленной безопасности; ДПК-16 – способность выбирать и правильно использовать средства индивидуальной защиты для работы в зоне контролируемого доступа;
	РО-12 Способность готовить в рамках организационно-управленческой деятельности техническую и производственную документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование), а также установленную отчетность по утвержденным формам.	ПК-27 – способность организовывать экспертизу технической документации, готовность к исследованию причин неисправностей оборудования, принятию мер по их устранению.

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

Дисциплины модуля		ПК-3	ПК-6	ПК-21	ПК-22	ПК-23	ПК-27	ДПК-2	ДПК-6	ДПК-7	ДПК-9	ДПК-14	ДПК-16
1	(Б) Ремонт оборудования атомных станций	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
2	(Б) Продление ресурса и снятие АЭС с эксплуатации				+		+	+	+	+	+	+	+
3	(Б) Монтаж оборудования атомных станций				+		+	+	+	+	+	+	+

### 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)

### 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 предусмотрено.

**5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю**  
Не предусмотрено.

### **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**  
**МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> МОНТАЖ, РЕМОНТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС	<b>Код модуля</b> 1134118 Учебный план № 6437
<b>Образовательная программа</b> Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	<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, 2016



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 «Монтаж оборудования атомных станций»**

### **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина входит в базовый модуль «Монтаж, ремонт и модернизация оборудования АЭС», изучается после другой дисциплины модуля «Ремонт оборудования атомных станций», совместно с дисциплиной «Продление ресурса и снятие АЭС с эксплуатации».

Дисциплина «Монтаж оборудования атомных станций» посвящена изучению особенностей планирования, подготовки и организации работ по монтажу оборудования и систем АЭС, технологий монтажа тепломеханического оборудования, путей повышения качества монтажных работ, повышения их эффективности.

Дисциплина «Монтаж оборудования атомных станций» занимает важное место в профессиональном цикле и необходима для формирования профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику выполнять работы по подготовке, организации, проведению и завершению работ по монтажу АЭС с использованием современных средств. Для успешного освоения дисциплины необходимо знание дисциплин модулей: «Тепломеханическое оборудование АЭС», «Материаловедение в энергетике», дисциплин: «Основы компьютерной графики», «Прикладная механика», «Турбомашины АЭС», «Ядерные энергетические реакторы».

**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:

ПК-22 – готовность к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования;

ПК-27 – способность организовывать экспертизу технической документации, готовность к исследованию причин неисправностей оборудования, принятию мер по их устранению;

ДПК-2 – способность применять стандартные средства автоматизации проектирования;

ДПК-6 – готовность использовать элементарные технические средства контроля;

ДПК-7 – готовность качественно производить работы в соответствии с требованиями;

ДПК-9 – способность к поиску оптимальной технологии производства работ;

ДПК-14 – способность осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с требованиями промышленной безопасности;

ДПК-16 – способность выбирать и правильно использовать средства индивидуальной защиты для работы в зоне контролируемого доступа.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

#### **Знать:**

– конструкционные и ремонтные особенности основных установок, систем и оборудования АЭС с реакторами типа РБМК, ВВЭР и БН;

– технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС (и ЯЭУ) применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АС;

#### **Уметь:**

– анализировать готовность рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

- вести технические расчеты по современным нормам;
- исследовать причины неисправностей оборудования, принимать меры по их устранению;
- использовать принципы командной работы, управлять группой людей и обеспечивать ее необходимыми ресурсами;
- составлять организационно-технологическую документацию;
- осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с требованиями промышленной безопасности;
- выбирать и правильно использовать средства индивидуальной защиты;

#### **Владеть**

– способностью составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование), а также установленную отчетность по утвержденным формам;

– способностью проводить анализ производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции. способность к поиску оптимальной технологии производства работ.

#### **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.)*		10	
<b>1.</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>51</b>	<b>51</b>		<b>51</b>	
2.	Лекции	17	17		17	
3.	Практические занятия	17	17		17	
4.	Лабораторные работы	17	17		17	
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>53</b>	<b>7,65</b>		<b>53</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>58,9</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
P1	Организация строительно-монтажных работ на объектах атомной энергетики	Проекты организации и производства монтажных работ. Организация сборочных площадок и временных сооружений. Энерго- и газоснабжение монтажного участка. Структура монтажного управления, участка. Планирование монтажных работ. Организация производства тепломонтажных работ. Оборудование, механизмы, оснастка, применяемые при монтаже АЭС.
P2	Сварочные работы	Нормативные и инструктивные материалы по производству сварочных работ. Основные, сварочные материалы и сварочное оборудование. Технология и

		способы сварки. Сварка трубопроводов. Причины возникновения и способы устранения дефектов сварки.
P3	Монтаж АЭС с водородными реакторами	Компоновочные решения энергоблоков с водородными реакторами. Стадии строительно-монтажных работ. Энергоснабжение тепломонтажных работ. Технология позонного монтажа. Монтаж оборудования шахтного объёма и корпуса реактора. Монтаж трубопроводов главного циркуляционного контура (ГЦК). Монтаж главных циркуляционных насосов. Монтаж парогенераторов. Монтаж компенсатора давления и гидроёмкостей САОЗ. Сборка внутрикорпусных устройств реактора типа ВВЭР.
P4	Монтаж АЭС с реакторами на быстрых нейтронах	Организация предмонтажной укрупнительной сборки узлов реактора. Особенности технологии сборки металлоконструкций реактора. Порядок сборки металлоконструкций. Монтаж корпуса реактора. Монтаж ВКУ. Монтаж парогенераторов. Монтаж оборудования транспортно-технологической части.
P5	Монтаж паровых турбин	Характеристика оборудования. Организационно-техническая подготовка к монтажу. Поставка, приёмка, хранение оборудования. Готовность зданий и фундаментов к производству монтажных работ. Монтаж турбоагрегата. Монтаж вспомогательного оборудования и систем турбоустановки.
P6	Монтаж трубопроводов АЭС	Состав трубопроводов: трубы, фасонные детали, компенсаторы, опоры и подвески, трубопроводная арматура, аварийные ограничители. Укрупнение блоков трубопроводов. Монтажные сборочные работы. Испытательные работы. Организационно-техническая подготовка к проведению операций по регулировке пружинных креплений. Расчёт параметров креплений. Технология одноэтапной затяжки пружинных креплений. Корректировка параметров креплений после комплексного опробования блока.

### 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

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Подготовка к работе сварочного оборудования. Подбор и подготовка материалов для производства сварочных работ. Способы производства сварки металлов.	5
P6	2	Сборка и монтаж участка трубопровода. Установка трубопроводной арматуры	6
P6	3	Регулировка пружинной подвески паропровода.	6
<b>Всего:</b>			<b>17</b>

### 4.2.Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Изучение планов и графиков монтажа энергоблоков АЭС	4
P3	2	Изучение технологических карт монтажа ядерных реакторов	5
P4	3	Изучение технологических карт монтажа тепломеханического оборудования АЭС	4
P4	4	Изучение технологических карт монтажа парогенераторов	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)

1. Укрупнительная сборка металлоконструкций реактора БН-800;
2. Сравнительный анализ укрупнительной сборки БН-600 и БН-800;
3. Организация монтажных работ на блоке с реактором БН-800;
4. Монтаж натриевых трубопроводов второго контура БН-800;
5. Монтаж паровой турбины К-800-130;
6. Совмещение строительных и монтажных работ;
7. Сварочные работы на монтаже БН-800;

8. Монтаж оборудования первого контура БН-800.

**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. Укрупнительная сборка элементов корпуса реактора (днища крыши опорного пояса цилиндрической части)
2. Монтаж элементов корпуса реактора (днища крыши опорного пояса цилиндрической части)

**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	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
P2	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
P3	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
P4	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
P5	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
P6	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-

**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

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

1. Гирнис В.В., Федулов В.А., Филаткин Г.В. Монтаж оборудования атомных электростанций. М: Высшая школа, 2002. 399 с.
2. Справочник монтажника тепловых и атомных электростанций. Под ред. Банника В.П., Винницкого Д.Я.. – М.: Энергоатомиздат, 1991.
3. Ташлыков О.Л. Основы ядерной энергетики: учебное пособие / О.Л. Ташлыков. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – 221 с.
4. Ташлыков О.Л. Технологии ремонта парогенерирующей установки: учебное пособие / О.Л.Ташлыков. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 118 с.
5. Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. ПН АЭ Г-7-002-86. М.: Энергоатомиздат, 1989.

#### **9.2.Методические разработки**

1. Выбор основных параметров парогенераторов АЭС. Расчет на прочность: Методические указания / О.Л.Ташлыков. Екатеринбург: УрФУ, 2009. 52 с.

#### **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.

<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

8298	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Атомные электростанции с реакторами размножителями на быстрых нейтронах: Технологии ремонта и технического обслуживания</a>	УМК	28.11.2008
8309	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Шастин А.Г.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Дезактивация и управление радиационным состоянием оборудования АЭС</a>	УМК	03.12.2008
8307	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Шастин А.Г.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Дистанционно управляемые системы и комплексы для контроля и ремонта АЭС</a>	УМК	03.12.2008
7260	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a>	<a href="#">Методическое руководство по работе с системой дистанционного контроля состояния металла оборудования реакторов типа БН</a>	УМК	03.12.2007
8308	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Методы оценки и снижения дозовых нагрузок при ремонте АЭС</a>	УМК	03.12.2008
8310	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Шастин А.Г.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Новые технологии технического обслуживания и ремонта</a>	УМК	03.12.2008
8316	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Планирование и оптимизация ремонта АЭС</a>	УМК	03.12.2008
8297	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Технологии ремонта парогенерирующей установки и тепломеханического оборудования</a>	УМК	28.11.2008
8317	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Технологии ремонта реакторной установки</a>	УМК	03.12.2008

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Учебно-тренировочный комплекс УрФУ по ТО и Р АЭС, оснащенный современными моделями и образцами технологической оснастки:

1. Макет парогенератора ПГВ-1000
2. Устройства дистанционного контроля основного металла и сварных соединений оборудования АЭС
3. Комплект плакатов по конструкциям основного оборудования АЭС
4. Комплект слайдов по конструкциям основного и вспомогательного оборудования АЭС
5. Мультимедийные лекции по ремонту оборудования АЭС на CD- носителе
6. Теоретический курс «Организация и планирование ремонтов на АЭС» на CD- носителе
7. Теоретический курс «Ремонт насосов АЭС» на CD- носителе
8. Теоретический курс «Ремонт арматуры АЭС» на CD- носителе
9. Теоретический курс «Ремонт трубопроводов АЭС» на CD- носителе
10. Графическое сопровождение курсов по ремонту оборудования АЭС на CD- носителе
11. Макет реактора ВВЭР-1000
12. Оборудование для сварки, резки и ремонта в составе учебно-тренировочного комплекса кафедры «Атомные станции и ВИЭ» УрФУ.

## 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 – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение	X, 1-8	30
<i>Контрольная работа</i>	X, 1-4	30
<i>Реферат</i>	X, 5-8	40
<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: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3</b>		
<b>Текущая аттестация на практических занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Работа на практических занятиях	X, 1-8	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,3</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение лабораторных работ	X, 9-16	80
<i>Оформление отчетов по лабораторным работам</i>	X, 9-16	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена</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 10	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. Примеры заданий для контрольной работы**

Ответить на контрольные вопросы:

- Последовательность монтажа реактора ВВЭР / БН.
- Приемы монтажа внутрикорпусных устройств.
- Монтаж крыши корпуса реактора.
- Укрупнительная сборка днища корпуса реактора.
- Методы проверки сварных соединений парогенератора.

#### **8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий**

Не предусмотрено

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

Не предусмотрено

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

- Энерго- и газоснабжение монтажного участка
- Основные, сварочные материалы
- Способы сварки, используемые на монтаже АЭС
- Способы устранения дефектов сварки
- Организация предмонтажной укрупнительной сборки узлов реактора
- Монтаж парогенераторов
- Организация чистой зоны
- Последовательность работ при монтаже металлоконструкций облицовки
- Методы контроля при монтаже металлоконструкций облицовки
- Работы по монтажу корпуса реактора начинаются при выполнении следующих условий

#### **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. Дополнительные средства контроля:**

*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**  
**«ПРОДЛЕНИЕ РЕСУРСА И СНЯТИЕ АЭС С ЭКСПЛУАТАЦИИ»**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> МОНТАЖ, РЕМОНТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС	<b>Код модуля</b> 1134118  Учебный план № 6437
<b>Образовательная программа</b> Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	<b>Код ОП</b> 14.05.02/01.01
<b>Образовательная программа</b> Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	<b>Код ОП</b> 14.05.02/01.01
<b>Уровень подготовки</b> Специалист	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 17.08.2015, № 849

Екатеринбург, 2016

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 «Продление ресурса и снятие АЭС с эксплуатации»**

### **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина входит в базовый модуль «Монтаж, ремонт и модернизация оборудования АЭС», изучается после другой дисциплины модуля «Ремонт оборудования атомных станций», совместно с дисциплиной «Монтаж оборудования атомных станций».

Дисциплина «Продление ресурса и снятие АЭС с эксплуатации» посвящена изучению особенностей планирования, подготовки и организации работ по продлению ресурса и снятию с эксплуатации оборудования и систем АЭС, технологий демонтажа оборудования, путей повышения эффективности работ по снятию с эксплуатации, снижения дозовых нагрузок.

Дисциплина «Продление ресурса и снятие АЭС с эксплуатации» занимает важное место в профессиональном цикле и необходима для формирования профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику выполнять работы по подготовке, организации, проведению работ по продлению ресурса и снятию с эксплуатации АЭС с использованием современных средств. Для успешного освоения дисциплины необходимо знание дисциплин модулей: «Тепломеханическое оборудование АЭС», «Материаловедение в энергетике», дисциплин: «Основы компьютерной графики», «Прикладная механика», «Турбомашин АЭС», «Ядерные энергетические реакторы», «Защита от ионизирующих излучений».

**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:

ПК-22 – готовность к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования;

ПК-27 – способность организовывать экспертизу технической документации, готовность к исследованию причин неисправностей оборудования, принятию мер по их устранению;

ДПК-2 – способность применять стандартные средства автоматизации проектирования;

ДПК-6 – готовность использовать элементарные технические средства контроля;

ДПК-7 – готовность качественно производить работы в соответствии с требованиями;

ДПК-9 – способность к поиску оптимальной технологии производства работ;

ДПК-14 – способность осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с требованиями промышленной безопасности;

ДПК-16 – способность выбирать и правильно использовать средства индивидуальной защиты для работы в зоне контролируемого доступа.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

#### **Знать:**

– конструкционные и ремонтные особенности основных установок, систем и оборудования АЭС с реакторами типа РБМК, ВВЭР и БН;

– технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС (и ЯЭУ) применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АС;

#### **Уметь:**



- анализировать готовность рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- вести технические расчеты по современным нормам;
- исследовать причины неисправностей оборудования, принимать меры по их устранению;
- использовать принципы командной работы, управлять группой людей и обеспечивать ее необходимыми ресурсами;
- составлять организационно-технологическую документацию;
- осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с требованиями промышленной безопасности;
- выбирать и правильно использовать средства индивидуальной защиты;

### Владеть

– способностью составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование), а также установленную отчетность по утвержденным формам;

– способностью проводить анализ производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции. способность к поиску оптимальной технологии производства работ.

### 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.)*	10	
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>51</b>	<b>51</b>		
2.	Лекции	34	34	17	
3.	Практические занятия	17	17	17	
4.	Лабораторные работы	-	-	17	
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>53</b>	<b>7,65</b>		<b>53</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>58,9</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
P1	Продлению срока эксплуатации	Основные критерии и требования к продлению срока эксплуатации (ПСЭ) блока АЭС. Нормативная база продления срока эксплуатации блоков АЭС (документы федерального уровня, Ростехнадзора, Эксплуатирующей организации). Концепция подготовки к ПСЭ блоков АЭС. Первый этап – комплекс работ с целью оценки технической возможности и экономической целесообразности

		<p>ПСЭ (формирование инвестиционного проекта ПСЭ): комплексное обследование, оценка безопасности, объем и номенклатура работ по подготовке к ПСЭ, формирование инвестиционного проекта ПСЭ.</p> <p>Второй этап - комплекс работ с целью обеспечения безопасной эксплуатации блока в период дополнительного срока (реализация инвестиционного проекта ПСЭ): модернизация, обоснование остаточного ресурса оборудования, углубленная оценка безопасности, представление обосновывающих материалов в Ростехнадзор с целью получения лицензии на дальнейшую эксплуатацию блока АЭС.</p>
P2	Правовое регулирование вывода из эксплуатации	<p>Основные термины и понятия, используемые в области вывода из эксплуатации. Международные документы. Зарубежный опыт правового регулирования и стратегии вывода из эксплуатации. Зарубежный опыт финансового обеспечения деятельности по выводу из эксплуатации. Особенности организации работ по ядерному наследию.</p> <p>Современное состояние правового регулирования вывода из эксплуатации в Российской Федерации и перспективы его развития. Вопросы вывода из эксплуатации в современном законодательстве. Перспективы развития законодательного регулирования вопросов вывода из эксплуатации.</p>
P3	Подготовка к выводу из эксплуатации блока АС	<p>Планирование работ до окончательного останова блока АС. База данных по выводу из эксплуатации блока АС. Изменение условий эксплуатации после окончательного останова блока АС. Обращение с отработавшим ядерным топливом после окончательного останова блока АС. Удаление радиоактивных и опасных технологических сред из реакторной установки и связанных с ней систем. Дезактивация оборудования, систем, строительных конструкций, помещений и зданий блока АС. Обращение с эксплуатационными радиоактивными отходами блока АС. Перечни систем и оборудования блока АС для подготовки и осуществления вывода из эксплуатации блока АС. Обеспечение радиационной безопасности работников (персонала), населения и окружающей среды. Обучение и подготовка работников (персонала) для вывода из эксплуатации блока АС. Подготовка документации для вывода из эксплуатации блока АС</p>
P4	Вывод из эксплуатации блока АС	<p>Обращение с радиоактивными отходами. Дезактивация оборудования, систем и строительных конструкций блока АС. Производство демонтажных работ. Обращение с материалами повторного использования. Подпрограмма по ликвидации последствий возможных аварий. Радиационный и дозиметрический контроль. Физическая защита. Консервация оборудования, систем и строительных</p>

		конструкций блока АС, локализация высокоактивного оборудования в помещениях реакторного отделения. Оценки стоимости выполнения работ, финансирования вывода из эксплуатации блока АС.
P5	Технологии производства работ при выводе из эксплуатации	Опыт производства работ по выводу из эксплуатации исследовательских, промышленных и энергетических реакторов. Научно-техническая поддержка обоснования безопасности при выводе из эксплуатации. Специальные научно-технические программы по проблемам вывода из эксплуатации. Проблема облученного графита. Формирование компетенций в области вывода из эксплуатации. Стратегическое планирование в области вывода из эксплуатации. Компетенции в сфере проектирования работ по ВЭ. Технологии в сфере IT систем по сопровождению работ по ВЭ. Реинжиниринг проектов выводимых из эксплуатации энергоблоков АЭС и ПУГР. Разработка имитационных моделей технологий и процессов при ВЭ.

## **1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**

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

Объем модуля (зач.ед.): 12  
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 иноязыч. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю
P1	Продлению срока эксплуатации	12	6	6		6,0	4,0	4,0														2,0	1						
P2	Правовое регулирование вывода из эксплуатации	10	6	6		4,0	4,0	4,0																					
P3	Подготовка к выводу из эксплуатации блока АС	16	8	8		8,0	8,0	8,0																					
P4	Вывод из эксплуатации блока АС	55	25	8	17	30,0	22,0	8,0	14			8,0			1														
P5	Технологии производства работ при выводе из эксплуатации	11	6	6		5,0	5,0	5,0																					
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>104</b>	<b>51</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>53</b>	<b>43</b>	<b>29</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>108</b>	<b>51</b>				<b>57</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 предусмотрены

### 4.2.Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
Р4	1	Изучение методов дезактивации оборудования АЭС	6
Р4	2	Изучение методов кондиционирования жидких радиоактивных отходов	5
Р4	3	Изучение технологических процессов демонтажа оборудования АЭС	6
<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)

- Продление срока эксплуатации энергоблока с реактором ВВЭР-440
- Продление срока эксплуатации энергоблока с реактором ВВЭР-1000
- Продление срока эксплуатации энергоблока с реактором РБМК-1000
- Продление срока эксплуатации энергоблока с реактором БН-600
- Вывод из эксплуатации энергоблока с реактором ВВЭР-210
- Вывод из эксплуатации энергоблока с реактором ВВЭР-440
- Вывод из эксплуатации энергоблока с реактором БН-350
- Обращение с радиоактивным графитом

#### 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. Нормативная база продления срока эксплуатации (ПСЭ) блока АЭС.
2. Оценка технической возможности ПСЭ.

3. Правовое регулирование вывода из эксплуатации (ВЭ).
4. Основные этапы ВЭ.
5. Методы дезактивации радиоактивного оборудования.

#### 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	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
P2	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
P3	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
P4	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
P5	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

### 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. Новиков Г.А., Ташлыков О.Л., Щеклеин С.Е. Безопасное использование ядерной энергии: правовые аспекты и методы управления, регулирования и обеспечения ядерной и радиационной безопасности: учебное пособие / Г.А. Новиков, О.Л. Ташлыков, С.Е. Щеклеин; под общ. ред. Г.А. Новикова. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 510 с.
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.

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

### 9.1.2.Дополнительная литература

1. Кузнецов В.М. Вывод из эксплуатации объектов атомной энергетики, М., 2003. 137 с. <http://www.seu.ru/programs/atomsafe/books/Kuznecov/snytie.pdf>
2. Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации блока атомной станции (НП-012-99) М., Госатомнадзор России, 1999. 18 с.
3. Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации промышленных реакторов (НП-007-98). М., Госатомнадзор России, 1998. 48 с.
4. Требования к содержанию программы вывода из эксплуатации блока атомной станции РБ-013-2000. М., Госатомнадзор России, 2000. 28 с.
5. База Данных по выводу из эксплуатации блоков атомных станций (РД ЭО 1.1.2.25.0582- 2011). М.: Росэнергоатом, 2011. 36 с. Основные положения по выводу блоков АЭС из эксплуатации (РД ЭО 0013-93 РД ЭО 0013). М.: Росэнергоатом, 2013. 39 с.

### 9.2.Методические разработки

Не используется

### 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.

<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

8298	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Атомные электростанции с реакторами размножителями на быстрых нейтронах: Технологии ремонта и технического обслуживания</a>	УМК	28.11.2008
8309	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a>	<a href="#">Дезактивация и управление радиационным</a>	УМК	03.12.2008

	<a href="#">Шастин А.Г.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">состоянием оборудования АЭС</a>		
8307	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Шастин А.Г.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Дистанционно управляемые системы и комплексы для контроля и ремонта АЭС</a>	УМК	03.12.2008
7260	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a>	<a href="#">Методическое руководство по работе с системой дистанционного контроля состояния металла оборудования реакторов типа БН</a>	УМК	03.12.2007
8308	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Методы оценки и снижения дозовых нагрузок при ремонте АЭС</a>	УМК	03.12.2008
8310	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Шастин А.Г.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Новые технологии технического обслуживания и ремонта</a>	УМК	03.12.2008
8316	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Планирование и оптимизация ремонта АЭС</a>	УМК	03.12.2008
8297	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Технологии ремонта парогенерирующей установки и тепломеханического оборудования</a>	УМК	28.11.2008
8317	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Технологии ремонта реакторной установки</a>	УМК	03.12.2008

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Учебно-тренировочный комплекс УрФУ по ТО и Р АЭС, оснащенный современными моделями и образцами технологической оснастки:

1. Макет парогенератора ПГВ-1000
2. Устройства дистанционного контроля основного металла и сварных соединений оборудования АЭС
3. Комплект плакатов по конструкциям основного оборудования АЭС
4. Комплект слайдов по конструкциям основного и вспомогательного оборудования АЭС
5. Мультимедийные лекции по ремонту оборудования АЭС на CD- носителе
6. Теоретический курс «Организация и планирование ремонтов на АЭС» на CD- носителе
7. Теоретический курс «Ремонт насосов АЭС» на CD- носителе
8. Теоретический курс «Ремонт арматуры АЭС» на CD- носителе
9. Теоретический курс «Ремонт трубопроводов АЭС» на CD- носителе
10. Графическое сопровождение курсов по ремонту оборудования АЭС на CD- носителе
11. Макет реактора ВВЭР-1000
12. Оборудование для сварки, резки и ремонта в составе учебно-тренировочного комплекса кафедры «Атомные станции и ВИЭ» УрФУ.



**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 – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение	X, 1-16	30
Контрольная работа	X, 2-4	30
Реферат	X, 8-14	40
<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: 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>
Работа на практических занятиях	X, 9-16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрены</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы**  
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 10	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. Примеры заданий контрольной работы**

*Ответить на вопросы:*

- Методы дезактивации при ВЭ
- Основные этапы ВЭ блока АЭС
- Обеспечение радиационной безопасности при ВЭ
- Стратегии ВЭ
- Обращение с ОЯТ после окончательного останова блока
- Базы данных по выводу из эксплуатации (ВЭ) АЭС

### **8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий**

Не предусмотрено.

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

Не предусмотрено.

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

- Нормативная база продления срока эксплуатации (ПСЭ) блока АЭС
- Оценка технической возможности ПСЭ
- Правовое регулирование вывода из эксплуатации (ВЭ)
- Основные этапы ВЭ
- Методы дезактивации радиоактивного оборудования
- Комплексное инженерное радиационное обследование
- Способы резки оборудования и трубопроводов при демонтаже
- Обращение с ОЯТ после окончательного останова блока
- Изменение условий эксплуатации после окончательного останова блока АЭС
- Способы обращения с радиоактивным графитом

### **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. Дополнительные средства контроля:**

*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**  
**«РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ»**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> МОНТАЖ, РЕМОНТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС	<b>Код модуля</b> 1134118  Учебный план № 6437
<b>Образовательная программа</b> Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	<b>Код ОП</b> 14.05.02/01.01
<b>Образовательная программа</b> Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	<b>Код ОП</b> 14.05.02/01.01
<b>Уровень подготовки</b> Специалист	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 17.08.2015, № 849

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должност ь</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 «Ремонт оборудования атомных станций»**

### **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина входит в базовый модуль «Монтаж, ремонт и модернизация оборудования АЭС», изучается перед остальными дисциплинами модуля: «Монтаж оборудования атомных станций», «Продление ресурса и снятие АЭС с эксплуатации»

Дисциплина «Ремонт оборудования атомных станций» посвящена изучению особенностей планирования, подготовки и организации работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) оборудования и систем АЭС, технологий ремонта тепломеханического оборудования, путей повышения качества ремонтных работ, повышения их эффективности. Особенности организации ремонтных работ на радиоактивном оборудовании.

Дисциплина «Ремонт оборудования атомных станций» занимает важное место в профессиональном цикле и необходима для формирования профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику выполнять работы по подготовке, организации, проведению и завершению работ по ТОиР АЭС с использованием современных средств. Для успешного освоения дисциплины необходимо знание дисциплин модулей: «Тепломеханическое оборудование АЭС», «Материаловедение в энергетике», дисциплин: «Основы компьютерной графики», «Прикладная механика», «Турбомашины АЭС», «Ядерные энергетические реакторы».

**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:

ПК-3 – готовность к проведению исследования и участия в испытании основного оборудования атомных электрических станций и ядерных энергетических установок в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации;

ПК-6 – владение основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов энергетического оборудования;

ПК-21 – способность анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС (и ЯЭУ) применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АС;

ПК-23 – готовность к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования;

ПК-27 – способность организовывать экспертизу технической документации, готовность к исследованию причин неисправностей оборудования, принятию мер по их устранению;

ДПК-2 – способность применять стандартные средства автоматизации проектирования;

ДПК-6 – готовность использовать элементарные технические средства контроля;

ДПК-7 – готовность качественно производить работы в соответствии с требованиями;

ДПК-9 – способность к поиску оптимальной технологии производства работ;

ДПК-14 – способность осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с требованиями промышленной безопасности;

ДПК-16 – способность выбирать и правильно использовать средства индивидуальной защиты для работы в зоне контролируемого доступа.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

#### **Знать:**

– конструкционные и ремонтные особенности основных установок, систем и оборудования АЭС с реакторами типа РБМК, ВВЭР и БН;

– технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС (и ЯЭУ) применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АС;

**Уметь:**

- анализировать готовность рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- вести технические расчеты по современным нормам;
- исследовать причины неисправностей оборудования, принимать меры по их устранению;
- использовать принципы командной работы, управлять группой людей и обеспечивать ее необходимыми ресурсами;
- составлять организационно-технологическую документацию (ДПК-12);
- осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с требованиями промышленной безопасности;
- выбирать и правильно использовать средства индивидуальной защиты для работы в зоне контролируемого доступа;

**Владеть**

- способностью составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование), а также установленную отчетность по утвержденным формам;
- способностью проводить анализ производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции. способность к поиску оптимальной технологии производства работ.

**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.)*		9	
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>102</b>	<b>102</b>		<b>102</b>	
2.	Лекции	51	51		51	
3.	Практические занятия	34	34		34	
4.	Лабораторные работы	17	17		17	
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>96</b>	<b>15,3</b>		<b>96</b>	
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>	<b>2,33</b>		<b>Э, 18</b>	
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>216</b>	<b>119,63</b>		<b>216</b>	
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>6</b>			<b>6</b>	

**2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Код разделов и тем	Раздел, тема дисциплины	Содержание
<b>Р1</b>	<b>Планирование, подготовка и организация технического обслуживания и ремонта</b>	
Р1.Т1	Теоретические основы ремонтного	Техническое обслуживание и ремонт (ТО и Р) как система организационно-технических мер по



	обслуживания оборудования и систем АЭС	<p>обеспечению безопасности АС.</p> <p>Организация и специфика ремонта на АЭС.</p> <p>Особенности ремонтного обслуживания оборудования АЭУ, его ремонтпригодность. Анализ неполадок и дефектов по оборудованию АЭУ с реакторами различных типов.</p> <p>Управление техническим состоянием оборудования и систем АЭС.</p> <p>Обеспечение надежности изделия на всех этапах жизненного цикла. Оценка надежности технических систем. Зависимость интенсивности отказов изделия от срока его службы. Управление индивидуальной надежностью изделия.</p> <p>Системы ремонтного обслуживания.</p> <p>Регламентированный (плановый) ТО и Р. ТО и Р по техническому состоянию. Ремонт при отказах и ухудшении состояния оборудования и систем.</p> <p>Планово-предупредительный ремонт. Организация ремонта по техническому состоянию.</p> <p>Совершенствование системы ТО и Р на АС России.</p>
P1.T2	Планирование ремонтов	<p>Виды ремонтов. Планы и графики ремонтов (четырёхлетний, годовой и т.д.). Подготовка к ремонту. Дезактивация радиоактивного оборудования. Системы сетевого планирования и управления ремонтом</p> <p>Ремонтная документация.</p>
<b>P2</b>	<b>Ремонт ядерных паропроизводящих установок (ЯППУ) АЭС</b>	
P2.T1	Ремонт ядерных реакторов	<p>Особенности конструкции и ремонта корпусных реакторов. Технология монтажа внутрикорпусных устройств реактора. Агрегаты и защитные средства для ремонта корпусов реакторов.</p> <p>Конструкционные и ремонтные особенности канальных реакторов. Дистанционный ремонт каналов и трактов. Ремонт графитовой кладки.</p> <p>Специальные дистанционные ремонтные приспособления и механизмы. Применение сварки при ремонтных работах. Использование системы замораживания водяных коммуникаций при ремонте.</p> <p>Особенности конструкции и ремонта реакторных установок на быстрых нейтронах с натриевым оборудованием. Организация работ на натриевом оборудовании. Замена и ремонт оборудования первого контура (ГЦН-1, ПТО, внутрикорпусные устройства).</p>
P2.T2	Ремонт тепломеханического оборудования АЭС	<p>Ремонт насосного оборудования АЭС. Характерные повреждения деталей и узлов насосов и их устранение. Технологическая последовательность ремонта ГЦН. Специальная оснастка для ремонта насосного оборудования. Проведение центровки, статической и динамической балансировки насосов.</p> <p>Ремонт арматуры. Конструкционные и ремонтные особенности арматуры АЭС. Технология ремонта специальной арматуры. Испытания и приемка арматуры после ремонта. Механизация ремонта</p>

		арматуры. Анализ неполадок арматуры. Причины возникновения дефектов, способы их устранения и предупреждения. Ремонт трубопроводов.
P2.T3	Ремонт и замена парогенераторов АЭС	Конструкционные особенности горизонтальных и вертикальных парогенераторов, обогреваемых водным теплоносителем. Характерные дефекты парогенераторов, причины их появления и способы устранения. Способы ремонта теплообменных труб парогенераторов (глушение, установка защитных втулок и т.д.). Замена парогенераторов. Конструкционные и ремонтные особенности парогенераторов, обогреваемых жидкометаллическим теплоносителем. Наиболее характерные дефекты натриевых парогенераторов. Способы ремонта натриевых парогенераторов. Замена модулей парогенератора.
P2.T4	Особенности обеспечения техники безопасности при производстве ремонтных работ на АЭС	Особенности выполнения работ в условиях действия ионизирующих излучений. Способы снижения облучения персонала: технические (сокращение времени пребывания в зоне действия излучения, увеличениерасстояния от источника до работающего, использование биологической защиты) и организационные (зонирование помещений АЭС, использование переносных саншлюзов, работа по дозиметрическому наряду-допуску. Использование средств индивидуальной защиты. Радиометрический и дозиметрический контроль.
<b>P3</b>	<b>Система обеспечения качества в атомной энергетике</b>	
P3.T1	Контроль качества ремонтных работ на АЭС	Качество. Основные положения. Методы обеспечения качества (контроль, управление качеством, система обеспечения качества). Программа обеспечения качества на АС. Меры по обеспечению качества ТО и Р. Операционный и приемочный контроль. Проверка и испытание систем и установок в работе. Ввод энергоблока (основной установки) в работу после ремонта. Оценка технического состояния оборудования после ремонта. Оценка выполнения работ по ТО и Р. Показатели качества выполнения работ. Требования безопасности №GS-R-3 «Система управления для установок и деятельности». Дифференцированный подход к обеспечению качества на АС. Категории обеспечения качества систем и элементов АС. Категории работ. Категории обеспечения качества изделий, запасных частей и материалов. Внедрение системы качества на АС.
P3.T2	Подготовка ремонтного персонала АЭС	Культура безопасности. Человеческий фактор. Система управления персоналом в атомной энергетике. Особенности подготовки ремонтного персонала для АЭС. «Кривая обучения». Обучение на тренажерах и макетах: требования к тренажерам и макетам, учебно-методическое обеспечение обучения.

		Опыт подготовки ремонтного персонала в России и за рубежом.
РЗ.ТЗ	Оптимизация ремонтных работ на АЭС с учетом дозовых затрат персонала	<p>Процедура ALARA: постановка задачи, задание вариантов и факторов, количественное определение факторов для каждого варианта, сравнение и выбор вариантов, анализ чувствительности, представление результатов.</p> <p>Управление работами в атомной энергетике (оптимизация организации работ): выбор и планирование работ, подготовка рабочей площадки, выполнение работ, анализ выполненных работ и обратная связь.</p> <p>Необходимость использования дистанционных, механизированных и роботизированных устройств при выполнении радиационно-опасных работ, а также при затрудненном доступе к месту выполнения работы.</p>

### **3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**

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

Объем модуля (зач.ед.): 12  
 Объем дисциплины (зач.ед.): 6

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.)		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 самостоятельной работы студентов (час.)	Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	И/или семинар-конфер., коллоквиум	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод иностр. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю
			В т.ч. промежуточная аттестация																											
P1T1	Теоретические основы ремонтного обслуживания оборудования и систем АЭС	7	4	4	3	3	3																							
P1T2	Планирование ремонтов	16	8	4	8	8	3	3														2	1							
P2T1	Ремонт ядерных реакторов	29	12	4	8	17	9	3	6		8	1																		
P2T2	Ремонт тепломеханического оборудования АЭС	66	34	9	8	17	32	28	7	6	13																			
P2T3	Ремонт и замена парогенераторов АЭС	28	16	8	8	12	12	6	6																					
P2T4	Особенности обеспечения техники безопасности при производстве ремонтных работ на АЭС	7	4	4		3	3	3																						
P3T1	Контроль качества ремонтных работ на АЭС	16	8	8		8	6	6														2	1							
P3T2	Подготовка ремонтного персонала АЭС	7	4	4		3	3	3																						
P3T3	Оптимизация ремонтных работ на АЭС с учетом дозовых затрат персонала	22	12	6	6	10	10	5	5																					
<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>		<b>198</b>	<b>102</b>	<b>51</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>96</b>	<b>82</b>	<b>39</b>	<b>26</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Всего по дисциплине (час.):</b>		<b>216</b>	<b>102</b>			<b>114</b>	<b>В т.ч. промежуточная аттестация</b>																				<b>0</b>	<b>18</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

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2.T2	1	Изучение технологии проведения работ по автоматизированной газовой резке труб	5
P2.T2	2	Изучение технологии проведения работ с помощью зачистного устройства на базе самоходной тележки	4
P2.T2	3	Изучение технологии проведения работ с помощью автомата для сварки труб диаметром 20-30 мм	4
P2.T2	4	Изучение технологии проведения работ с помощью автоматического устройства для сварки труб диаметром 30-90 мм	4
<b>Всего:</b>			<b>17</b>

##### 4.2.Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1.T2	1	Изучение планов и графиков ремонта энергоблоков АЭС	4
P2.T1	2	Изучение технологических карт ремонта ядерных реакторов	8
P2.T2	3	Изучение технологических карт ремонта тепломеханического оборудования АЭС	8
P2.T3	4	Изучение технологических карт ремонта и замены парогенераторов	8
P3.T3	5	Управление работами в атомной энергетике (оптимизация радиационной защиты)	6
<b>Всего:</b>			<b>34</b>

##### 4.3.Примерная тематика самостоятельной работы

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

1. Конструкционные схемы узлов оборудования АЭС с реакторами на быстрых и тепловых нейтронах
2. Компоновка оборудования АЭС
3. Ремонтная оснастка
4. Анализ повреждаемости парогенераторов и теплообменного оборудования на АЭС с реакторами различных типов

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

Вычерчивание с помощью графических редакторов ремонтных чертежей (установочные для систем и оборудования, такелажные схемы, планы размещения оборудования и т.д.).

- 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)**  
Не предусмотрено
- 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**  
Р1.Т2 –  
1. Теоретические основы ТОиР систем и оборудования АЭС  
2. Ремонт тепломеханического оборудования АЭС.  
Р3.Т1 –  
3. Обеспечение качества при ТОиР.
- 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.Т1	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Р1.Т2	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Р2.Т1	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Р2.Т2	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Р2.Т3	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Р2.Т4	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Р3.Т1	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Р3.Т2	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Р3.Т3	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

## 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
3. Ташлыков О.Л. Методы оценки и снижения дозовых нагрузок при ремонте АЭС: учеб. пособие. -Екатеринбург: УрФУ, 2010. . 118 с.
4. Ташлыков О.Л. Планирование и оптимизация ремонта АЭС: учебное пособие. - Екатеринбург: УрФУ, 2010. 92 с.
5. Ташлыков О.Л. Технологии ремонта реакторной установки: учебное пособие. - Екатеринбург: УрФУ, 2010. 114 с.
6. Ташлыков О.Л. Технологии ремонта и технического обслуживания атомных электростанций с реакторами на быстрых нейтронах: учебное пособие. - Екатеринбург: УрФУ, 2010. . 201 с.
7. Ташлыков О.Л. Технологии ремонта парогенерирующей установки: учебное пособие / О.Л.Ташлыков. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 118 с.

### **9.1.2.Дополнительная литература**

1. Правила организации технического обслуживания и ремонта систем и оборудования атомных станций (СТО 1.1.1.01.00692013). М.: ОАО «Концерн Росэнергоатом», 2013. 203 с.
2. Ташлыков О.Л. Основы ядерной энергетики: учебное пособие / О.Л. Ташлыков. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – 221 с.
3. Ташлыков О.Л. Ремонт оборудования атомных станций: Учеб. пособие для вузов / Под ред. С.Е.Щеклеина. Екатеринбург. Издательство УМЦ УПИ. 2003. 320 с.
4. Новиков Г.А., Ташлыков О.Л., Щеклеин С.Е. Безопасное использование ядерной энергии: правовые аспекты и методы управления, регулирования и обеспечения ядерной и радиационной безопасности: учебное пособие / Г.А. Новиков, О.Л. Ташлыков, С.Е. Щеклеин; под общ. ред. Г.А. Новикова. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 510 с.
5. Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. ПН АЭ Г-7-002-86. М.: Энергоатомиздат, 1989.

### **9.2.Методические разработки**

1. Моделирование виртуальных радиационных полей с использованием математического пакета Mathcad (методические указания) В. А. Климова, О.Л. Ташлыков Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2015. 40 с.
2. Организация и планирование и ремонтов на атомных станциях. Подготовка персонала. Методические указания по проведению тестового контроля с использованием компьютерных программ. Ташлыков О.Л. Борисова Е.В. Екатеринбург, ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. 2007. 36 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

8298	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Атомные электростанции с реакторами размножителями на быстрых нейтронах: Технологии ремонта и технического обслуживания</a>	УМК	28.11.2008
8309	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Шастин А.Г.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Дезактивация и управление радиационным состоянием оборудования АЭС</a>	УМК	03.12.2008
8307	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Шастин А.Г.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Дистанционно управляемые системы и комплексы для контроля и ремонта АЭС</a>	УМК	03.12.2008
7260	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a>	<a href="#">Методическое руководство по работе с системой дистанционного контроля состояния металла оборудования реакторов типа БН</a>	УМК	03.12.2007
8308	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Методы оценки и снижения дозовых нагрузок при ремонте АЭС</a>	УМК	03.12.2008
8310	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Шастин А.Г.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Новые технологии технического обслуживания и ремонта</a>	УМК	03.12.2008
8316	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Планирование и оптимизация ремонта АЭС</a>	УМК	03.12.2008
8297	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Технологии ремонта парогенерирующей установки и тепломеханического оборудования</a>	УМК	28.11.2008
8317	<a href="#">Ташлыков О.Л.</a> <a href="#">Щеклеин С.Е.</a>	<a href="#">Технологии ремонта реакторной установки</a>	УМК	03.12.2008

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Учебно-тренировочный комплекс УрФУ по ТО и Р АЭС, оснащенный современными моделями и образцами технологической оснастки:

13. Макет парогенератора ПГВ-1000
14. Устройства дистанционного контроля основного металла и сварных соединений оборудования АЭС
15. Комплект плакатов по конструкциям основного оборудования АЭС
16. Комплект слайдов по конструкциям основного и вспомогательного оборудования АЭС
17. Мультимедийные лекции по ремонту оборудования АЭС на CD- носителе
18. Теоретический курс «Организация и планирование ремонтов на АЭС» на CD- носителе
19. Теоретический курс «Ремонт насосов АЭС» на CD- носителе
20. Теоретический курс «Ремонт арматуры АЭС» на CD- носителе
21. Теоретический курс «Ремонт трубопроводов АЭС» на CD- носителе
22. Графическое сопровождение курсов по ремонту оборудования АЭС на CD- носителе
23. Макет реактора ВВЭР-1000
24. Оборудование для сварки, резки и ремонта в составе учебно-тренировочного комплекса кафедры «Атомные станции и ВИЭ» УрФУ.



**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 – 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Посещение</i>	<i>IX, 1-16</i>	<i>20</i>
<i>Участие в обсуждениях</i>	<i>IX, 1-16</i>	<i>30</i>
<i>Контрольная работа №1</i>	<i>IX, 1-8</i>	<i>25</i>
<i>Контрольная работа №2</i>	<i>IX, 9-16</i>	<i>25</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3</b>		
<b>Текущая аттестация на практических занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение практических работ</i>	<i>IX, 1-16</i>	<i>70</i>
<i>Графическая работа</i>	<i>IX, 1-16</i>	<i>30</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,2</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	<i>IX, 9-16</i>	<i>80</i>
<i>Оформление отчетов</i>	<i>IX, 9-16</i>	<i>20</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена</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 9	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. Примеры контрольной работы

Ответить на вопросы по вариантам:

#### Контрольная работа №1

Вариант 1	Вариант 2
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Надежность оборудования АС. Введение избыточности</li> <li>2. Определение объема ремонтных работ</li> <li>3. Четырехлетний и годовой планы ремонта</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Влияние планового ремонта на функцию интенсивности его отказов <math>\lambda(t)</math></li> <li>2. Система планово-предупредительного (регламентированного) технического обслуживания и ремонта</li> <li>3. График проверок исправности систем АС. Ведомость объема ремонта</li> </ol>
Вариант 3	Вариант 4
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Специфика организации и проведения ремонта на АЭС</li> <li>2. Ремонтный цикл оборудования АС</li> <li>3. Система сетевого планирования и управления ремонтом</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ремонтопригодность оборудования АЭС</li> <li>2. Стратегия ремонта по техническому состоянию</li> <li>3. Организационная структура ТО и Р</li> </ol>

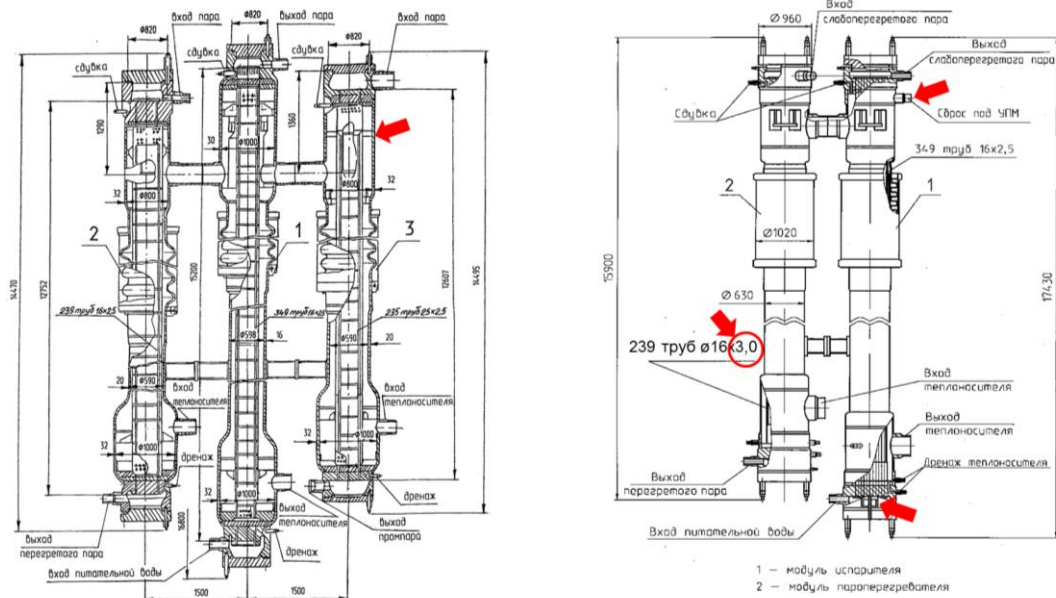
#### Контрольная работа №2

Вариант 1	Вариант 2
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие радионуклиды применяют для гамма-просвечивания в зависимости от толщины изделия?</li> <li>2. Какие части арматуры подвергают визуальному контролю и какие дефекты им выявляют?</li> <li>3. Перечислите наиболее вероятные места расположения дефектов по шахте реактора.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем заключается сущность метода гелиевого шупа?</li> <li>2. Как размагничивают изделие после МПД?</li> <li>3. Что проверяют при измерительном контроле деталей арматуры?</li> </ol>
Вариант 3	Вариант 4
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как проводят люминесцентную дефектоскопию трубок ПГ?</li> <li>2. Какие методы контроля используют при дефектации составных частей арматуры?</li> <li>3. Как проводят гидроиспытания при замене ТК?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каков диаметр шарика при контроле методом прогонки металлического шарика?</li> <li>2. Что применяют в качестве источников ультрафиолетовых лучей при люминесцентной дефектоскопии?</li> <li>3. Какие дефекты обнаруживают внешним осмотром?</li> </ol>

### 8.3.2. Примеры домашней работы

Проведите сравнение конструкций парогенераторов. Укажите возможные причины внесения изменений в конструкцию. Оцените ремонтпригодность конструкции.

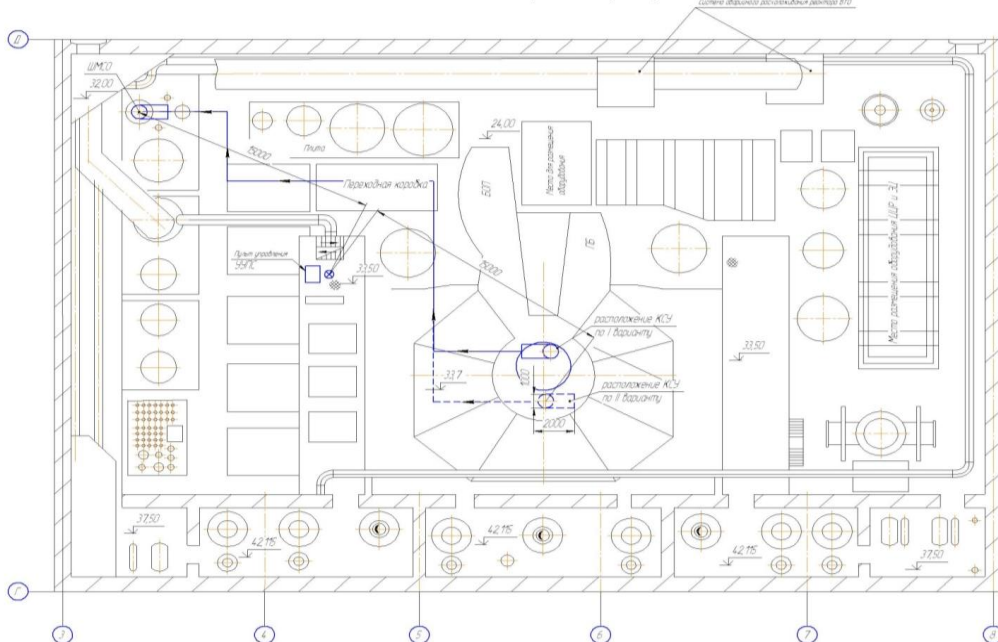
## Сравнение конструкций ПГН-200М и Н-272



### 8.3.3. Примеры графической работы

Вычертить с помощью графических редакторов план размещения оборудования и съемных элементов при ремонте в реакторном (центральном) зале энергоблока с реактором БН-600 ремонтных чертежей

Схема транспортировки КСУ с 252 СБ



### 8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрен

### 8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Надежность оборудования АС. Введение избыточности
2. Специфика организации и проведения ремонта на АЭС
3. Ремонтпригодность оборудования АЭС

4. Определение объема ремонтных работ
5. Система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта
6. Ремонтный цикл оборудования АС
7. Стратегия ремонта по техническому состоянию
8. Планирование ТО и Р систем и оборудования АЭС. Четырехлетний и годовой планы ремонта
9. График проверок исправности систем АС. Ведомость объема ремонта
10. Система сетевого планирования и управления ремонтом
11. Объем регламентных работ по ТОиР
12. Документация на ТО и Р. ТУ на ремонт
13. Организационная структура ТО и Р
14. Порядок вывода систем и оборудования на ТО и Р
15. Организация работ по ТО и Р
16. Обеспечение качества по ТО и Р
17. Порядок ввода систем в работу после ТО и Р
18. Дезактивация
19. Сварочные работы
20. Особенности контроля качества металла и сварных соединений на АЭС
21. Ремонт ГЦН
22. Особенности конструкции и ремонта корпусов реакторов ВВЭР
23. Замена технологических каналов РБМК-1000
24. Конструкционные и ремонтные особенности арматуры ЯЭУ
25. Технология ремонта специальной арматуры
26. Притирка уплотнительных поверхностей арматуры
27. Ремонт и сборка сальниковых уплотнений арматуры
28. Испытания, проверка и приемка арматуры после ремонта
29. Механизация ремонта арматуры
30. Особенности обеспечения безопасности при ТО и Р систем и оборудования 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*

#### **8.3.9. Дополнительные средства контроля:**

*Не используются*