

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

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

СОГЛАСОВАНО
ДИРЕКЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ

Екатеринбург, 2015

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Ташлыков Олег Леонидович	к.т.н.	доцент	Атомные станции и возобновляем ые источники энергии	

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от _____ г.

В.И.Денисенко

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

Руководитель образовательной программы

С. Е. Щеклеин

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «Ремонт оборудования атомных станций»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Ремонт оборудования атомных станций» относится к базовой части образовательной программы, является дисциплиной специализации и изучается перед дисциплинами «Монтаж оборудования атомных станций», «Снятие атомных станций с эксплуатации». Для успешного освоения дисциплины необходимо предварительное освоение дисциплин «Ядерные энергетические реакторы», «Парогенераторы и теплообменники», «Турбомашины АЭС».

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, особенностей организации ремонтных работ на радиоактивном оборудовании.

Дисциплина «Ремонт оборудования атомных станций» необходима для формирования профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику выполнять работы по подготовке, организации, проведению и завершению работ по ТОиР АЭС с использованием современных средств.

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:

ОПК-3 – готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
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-24 – способность составлять техническую 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;

ПСК-1.9 – способность проводить экспертизу технической документации основного оборудования АС и исследование причин неисправностей технологического оборудования, нахождение путей их устранения.

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.)*	9
1.	Аудиторные занятия	85	85	85
2.	Лекции	51	51	51
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	77	12,75	77
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	180	100,08	180
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	5		5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код разделов и тем	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Планирование, подготовка и организация технического обслуживания и ремонта	
Р1.Т1	Теоретические основы ремонтного обслуживания оборудования и систем АЭС	Техническое обслуживание и ремонт (ТО и Р) как система организационно-технических мер по обеспечению безопасности АС. Организация и специфика ремонта на АЭС. Особенности ремонтного обслуживания оборудования АЭУ, его ремонтпригодность. Анализ неполадок и дефектов по оборудованию АЭУ с реакторами различных типов. Управление техническим состоянием оборудования и систем АЭС. Обеспечение надежности изделия на всех этапах жизненного

		цикла. Оценка надежности технических систем. Зависимость интенсивности отказов изделия от срока его службы. Управление индивидуальной надежностью изделия. Системы ремонтного обслуживания. Регламентированный (плановый) ТО и Р. ТО и Р по техническому состоянию. Ремонт при отказах и ухудшении состояния оборудования и систем. Планово-предупредительный ремонт. Организация ремонта по техническому состоянию. Совершенствование системы ТО и Р на АС России.
P1.T2	Планирование ремонтов	Виды ремонтов. Планы и графики ремонтов (четырёхлетний, годовой и т.д.). Подготовка к ремонту. Дезактивация радиоактивного оборудования. Системы сетевого планирования и управления ремонтом. Ремонтная документация.
P2	Ремонт ядерных паропроизводящих установок (ЯППУ) АЭС	
P2.T1	Ремонт ядерных реакторов	Особенности конструкции и ремонта корпусных реакторов. Технология монтажа внутрикорпусных устройств (ВКУ) реактора. Агрегаты и защитные средства для ремонта корпусов реакторов. Конструкционные и ремонтные особенности канальных реакторов. Дистанционный ремонт каналов и трактов. Ремонт графитовой кладки. Специальные дистанционные ремонтные приспособления и механизмы. Применение сварки при ремонтных работах. Использование системы замораживания водяных коммуникаций. Особенности конструкции и ремонта реакторных установок на быстрых нейтронах с натриевым оборудованием. Замена и ремонт оборудования 1-го контура (ГЦН-1, ПТО, ВКУ).
P2.T2	Ремонт тепломеханического оборудования АЭС	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. Конструкционные и ремонтные особенности арматуры АЭС. Технология ремонта специальной арматуры. Испытания и приемка после ремонта. 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 (ПГ), обогреваемых водным теплоносителем. Характерные дефекты ПГ, причины их появления и способы устранения. Способы ремонта теплообменных труб. Замена ПГ. Конструкционные и ремонтные особенности ПГ, обогреваемых жидкометаллическим теплоносителем. Наиболее характерные дефекты натриевых ПГ. Способы ремонта натриевых ПГ. Замена модулей.
P2.T4	Особенности	Особенности выполнения работ в условиях действия

	обеспечения техники безопасности при производстве ремонтных работ на АЭС	ионизирующих излучений. Способы снижения облучения персонала: технические и организационные. Использование средств индивидуальной защиты. Радиометрический и дозиметрический контроль.
РЗ	Система обеспечения качества в атомной энергетике	
РЗ.Т1	Контроль качества ремонтных работ на АЭС	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.
РЗ.Т2	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.Т3	Оптимизация ремонтных работ на АЭС с учетом дозовых затрат персонала	Процедура ALARA: постановка задачи, задание вариантов и факторов, количественное определение факторов для каждого варианта, сравнение и выбор вариантов, анализ чувствительности, представление результатов. Управление работами в атомной энергетике (оптимизация организации работ): выбор и планирование работ, подготовка рабочей площадки, выполнение работ, анализ выполненных работ, обратная связь. Необходимость использования дистанционных, механизированных и роботизированных устройств при выполнении радиационно-опасных работ и при затрудненном доступе к месту выполнения работы.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

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.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)								Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		
								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 иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*
P1. T1	Теоретические основы ремонтного обслуживания оборудования и систем АЭС	4,8	4	4			0,8	0,8	0			0										0				
P1. T2	Планирование ремонтов	13	6	4	2		7	3	0,8	2,2		0										4	1			
P2. T1	Ремонт ядерных реакторов	21	8	4	4		13	5	0,8	4,2		8		1								0				
P2. T2	Ремонт тепломеханического оборудования АЭС	68	30	9	4	17	38	26	1,8	4,2	20	12	1									0				
P2. T3	Ремонт и замена парогенераторов АЭС	18	12	8	4		6	6	1,6	4,4		0										0				
P2. T4	Особенности обеспечения техники безопасности при производстве ремонтных работ на АЭС	4,8	4	4			0,8	0,8	0			0										0				
P3. T1	Контроль качества ремонтных работ на АЭС	13,6	8	8			5,6	1,6	1,6	0		0										4	1			
P3. T2	Подготовка ремонтного персонала АЭС	4,8	4	4			0,8	0,8	0,8	0		0										0				
P3. T3	Оптимизация ремонтных работ на АЭС с учетом дозовых затрат персонала	14	9	6	3		5	5	1,2	3,8		0										0				
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	162	85	51	17	17	77	49	10,2	18,8	20	20	12	8								8	8	0		
	Всего по дисциплине (час.):	180	85				95																			
																					В т.ч. промежуточная аттестация		0	18		

*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 работы	Тема работы	Время на проведение работы (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
Всего:			17

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	2
P2.T1	2	Изучение технологических карт ремонта ядерных реакторов	4
P2.T2	3	Изучение технологических карт ремонта тепломеханического оборудования АЭС	4
P2.T3	4	Изучение технологических карт ремонта и замены парогенераторов	4
P3.T3	5	Управление работами в атомной энергетике (оптимизация радиационной защиты)	3
Всего:			17

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 КПСД	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
Р1	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Р2	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Р3	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

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. – 5 экз + 25 экз на кафедре.

2. Атомные электростанции с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 2/А.И. Бельтюков, А.И. Карпенко, С.А. Полуяктов, О.Л. Ташлыков, Г.П. Титов, А.М. Тучков, С.Е. Щеклеин; под общ. ред. С.Е.Щеклеина, О.Л. Ташлыкова. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 420 с. – 5 экз + 25 на кафедре.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Ташлыков, Олег Леонидович. Ремонт оборудования атомных станций : учеб. пособие для студентов вузов по специальности 1010 "Атом. электр. станции и установки" / О. Л. Ташлыков ; под ред. С. Е. Щеклеина ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : [УГТУ-УПИ], 2003 .— 318 с. : ил. ; 29 см .— Библиогр.: с. 316-318 (43 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5-321-00289-4. – 18 экз.
2. Ташлыков, Олег Леонидович. Технологии ремонта парогенерирующей установки : учебное пособие / О. Л. Ташлыков ; науч. ред. С. Е. Щеклеин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2009 .— 118 с. : ил., табл. ; 21 см .— Библиогр.: с. 116-117 (21 назв.). — ISBN 978-5-321-01528-5. – 20 экз.

9.2.Методические разработки

1. 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 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

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 [Ташлыков О.Л. Атомные электростанции с реакторами размножителями](#) УМК 28.11.2008
[Щеклеин С.Е. на быстрых нейтронах: Технологии ремонта и](#)

технического обслуживания

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

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение	<i>IX, 1-16</i>	40
<i>Контрольная работа 1</i>	<i>IX, 1-6</i>	30
<i>Контрольная работа 2</i>	<i>IX, 9-16</i>	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,25		
Текущая аттестация на практических занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Работа на практических занятиях	<i>IX, 1-8</i>	60
Графическая работа	<i>IX, 5-8</i>	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрена		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,25		
Текущая аттестация на практических занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение лабораторных работ	<i>IX, 9-17</i>	70
Домашняя работа	<i>IX, 9-17</i>	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Не предусмотрена

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
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://fero.i-exam.ru>.

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

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

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

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

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

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

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	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.
Умения	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)
Личностные качества	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

Контрольная работа №1

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

Контрольная работа №2

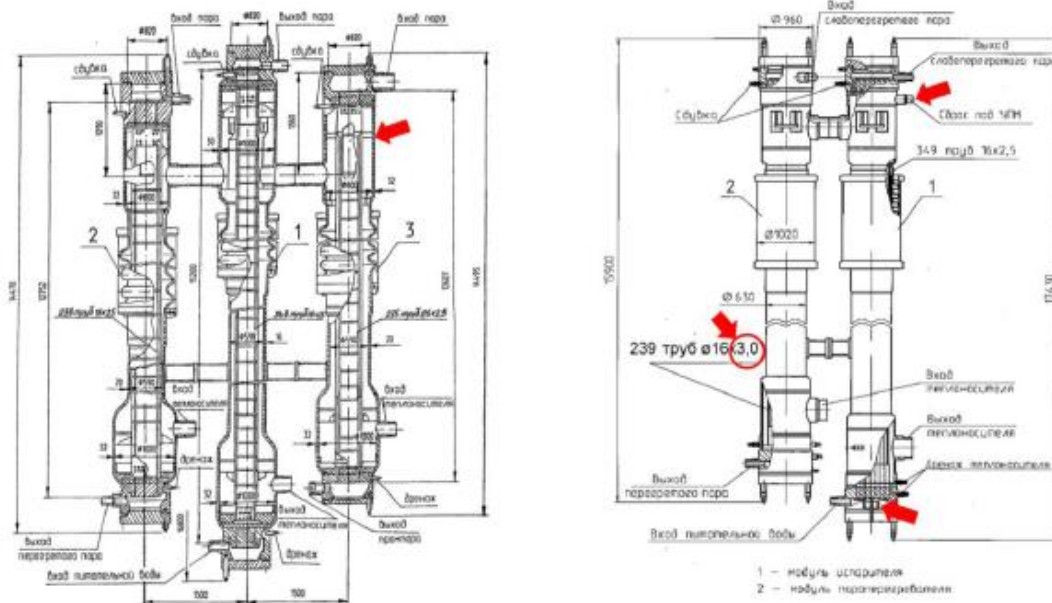
<p>Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие радионуклиды применяют для гамма-просвечивания в зависимости от толщины изделия? 2. Какие части арматуры подвергают визуальному контролю и какие дефекты им выявляют? 3. Перечислите наиболее вероятные места расположения дефектов по шахте реактора.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

- рассказать по теме.

8.3.2. Пример домашней работы

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

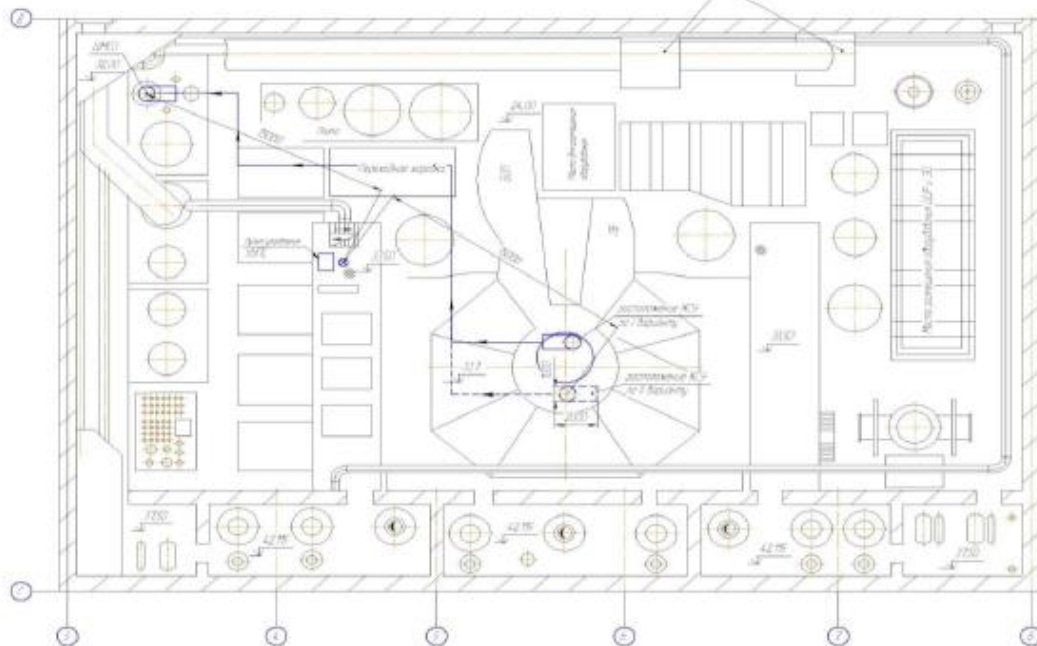
Сравнение конструкций ПГН-200М и Н-272



8.3.3. Пример 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 предусмотрено.

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