

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
УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

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
Уровень образования специалитет	14.05.02
Квалификация, присваиваемая выпускнику Инженер-физик	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:
ФГОС ВО	17.08.2015, № 849

СОГЛАСОВАНО
ДИРЕКЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ

Екатеринбург, 2015

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Ташлыков Олег Леонидович	К.т.н.	доцент	Атомные станции и возобновляе мые 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: «УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина относится к вариативной части образовательной программы по выбору студента. Пререквизитами являются дисциплины «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен в энергетическом оборудовании», «Математические методы моделирования физических процессов».

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа студентов» необходима для формирования научно-исследовательских профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физике, химии, экологии, проводить физические эксперименты на этапах физического и энергетического пуска энергоблока, использовать математические модели и программные комплексы для численного анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании.

1.2. Язык реализации программы - русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

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

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-4 – готовность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

ПК-5 – способность составить отчет по выполненному заданию, готовностью к участию во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ.

ПК-24 – способность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование), а также установленную отчетность по утвержденным формам.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

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

Уметь:

- разрабатывать модели процессов в оборудовании АС, использовать технические средства для измерения теплофизических и других величин;
- использовать законы термодинамики и тепломассообмена для анализа процессов, происходящих

в оборудовании АС;

- использовать средства вычислительной техники и численные методы для решения задач прикладной физики;
- обрабатывать и систематизировать исходную информацию;
- правильно выбирать и использовать для расчетов современные средства автоматизированного проектирования;
- правильно оценивать результаты расчетов;
- корректно интерпретировать результаты эксперимента.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

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

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	8
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	89	7,65	89
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3, 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	59,9	144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Теплогидравлические процессы в системах АЭС	Анализ эффективности использования тепловой энергии в схемах АЭС и путей ее повышения. Исследование возможности утилизации низкопотенциальной теплоты, сбрасываемой в окружающую среду. Применение пакетов моделирования гидродинамики и теплообмена.
P2	Вывод из эксплуатации объектов использования атомной энергии (ОИАЭ)	Основные этапы вывода из эксплуатации ОИАЭ. Программа вывода из эксплуатации ОИАЭ. Комплексное инженерное радиационное обследование ОИАЭ. Технологии демонтажа радиоактивного оборудования. Дезактивация.
P3	Радиационная безопасность, оптимизация радиационной защиты	Исследование изотопного состава радиоактивных загрязнений, характерного для реакторных установок различных типов. Определение энергетического спектра излучения по изотопному составу загрязнений. Расчет ослабления ионизирующего излучения до требуемого значения радиационно-защитным материалом заданного состава и концентрации. Методы снижения дозовых затрат персонала (снижение радиационного фона, увеличение расстояния от источника до работающего, уменьшение времени пребывания в радиационных полях). Моделирование радиационных полей.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1.Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Тема работы	Время на проведение работы (час.)
P1	1	Моделирование теплогидравлических процессов в элементах парогенераторов	4
P1	2	Моделирование теплогидравлических процессов в элементах оборудования и трубопроводах АЭС	3
P2	4	Моделирование охлаждения контейнеров с РАО за счет естественной конвекции	4
P3	5	Расчетное исследование свойств радиационно-защитных материалов	6
Всего:			17

4.2.Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Методика расчета теплопередачи в элементах оборудования и трубопроводах АЭС	5
P1	2	Методика расчета гидродинамического сопротивления в элементах оборудования и трубопроводах АЭС	4
P2	3	Вывод атомных станций из эксплуатации	3
P3	4	Методика расчета радиационной защиты	3
P3	5	Методы снижения дозовых затрат персонала	2
Всего:			17

4.3.Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Определение энергетического спектра излучения по изотопному составу загрязнений.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

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

1. Применение пакетов моделирования гидродинамики и теплообмена для исследования элементов оборудования и трубопроводов АЭС.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1. Теплогидравлические процессы в системах АЭС	+		+		+							
P2. Вывод из эксплуатации объектов использования атомной энергии (ОИАЭ)		+										
P3. Радиационная безопасность, оптимизация радиационной защиты	+		+	+	+							

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

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

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

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Рыжков, Игорь Борисович. Основы научных исследований и изобретательства : / И. Б. Рыжков .— Москва : Лань, 2013 .— 224 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Рекомендовано УМО по образованию в области природообустройства и водопользования в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специальностям) 280400 — «Природообустройство», 280300 — «Водные ресурсы и водопользование» .— Библиогр.: с. 220 .— ISBN 978-5-8114-1264-8 : р.460.02 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=30202>.

2. Беспалов В.И. Лекции по радиационной защите [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Беспалов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2012.— 508 с.— Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442088>.

3. Жуковский, О. И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие / О.И. Жуковский .— Томск : Эль Контент, 2014 .— 130 с. — ISBN 978-5-4332-0158-3 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500>>
4. Мурашкин, В. Г. Инженерные и научные расчеты в программном комплексе MathCAD : учебное пособие / В.Г. Мурашкин .— Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2011 .— 84 с. — ISBN 978-5-9585-0439-8 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143487>>
5. Сафронова, Т.Н. Основы научных исследований : учебное пособие / Т.Н. Сафронова, А.М. Тимофеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 131 с. : табл., ил. - ISBN 978-5-7638-3170-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435828>
6. Пахомов А.Н. Основы решения задач теплообмена [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Пахомов А.Н., Гатапова Н.Ц., Пахомова Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 81 с.— Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444965>
7. Королев, Владимир Николаевич. Теплообмен : учебное пособие / В. Н. Королев ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Изд. 2-е, испр. и доп. — Екатеринбург : УрФУ, 2013 .— 250 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 216 (18 назв.) .— ISBN 978-5-321-02136-1. – 11 экз. + 70 экз. 2006 года издания.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Видин, Ю.В. Инженерные методы расчета задач теплообмена : монография / Ю.В. Видин, В.В. Иванов, Р.В. Казаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 168 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-2940-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364547>.
- 2.Ляшков, В.И. Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики / В.И. Ляшков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 139 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277818>.

9.2.Методические разработки

Не используются

9.3.Программное обеспечение

MS Office, математический пакет Mathcad.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=169> Библиотека УрФУ
- Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>.
- Библиотека нормативно- технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>.
- Электронная библиотека нормативно-технической документации.Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>.

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используются

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекции читаются в специальной аудитории, оснащенной мультимедийным проектором. Для проведения практических работ требуется компьютерный класс с доступом к Интернету. Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях кафедры АСиВИЭ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

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

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины

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	8, 1-9	30
Расчетно-графическая работа	8, 1-6	50
Домашняя работа	8, 7-9	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет. Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,25		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение	8, 10-17	50
Выполнение практических заданий	8, 10-17	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена. Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,25		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение заданий	8, 10-17	50
Оформление и защита отчетов	8, 10-17	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена. Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

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

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 8	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

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.

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. Примерные задания для проведения домашней работы

1. Определение энергетического спектра излучения по изотопному составу загрязнений.

Определить энергетический спектр излучения для точечного источника:

Изотоп	Период полураспада $T_{1/2}$	Постоянная распада λ , 1/с	Керма-постоянная Γ_{δ} , 10^{18} Гр·м ² /(Бк·с)	Активность, Ки
$^{22}_{11}\text{Na}$	2,60 года	$8,4 \cdot 10^{-9}$	77,7	10
$^{24}_{11}\text{Na}$	14,96 ч	$1,29 \cdot 10^{-5}$	120,0	20
$^{51}_{24}\text{Cr}$	27,69 сут	$2,89 \cdot 10^{-7}$	1,16	18

8.3.2. Примерные задания для проведения курсовой работы

Не используются.

8.3.3. Примерные задания для проведения расчетно-графической работы

1. Применение пакетов моделирования гидродинамики и теплообмена для исследования элементов оборудования и трубопроводов АЭС.

Построить график зависимости коэффициента гидродинамического сопротивления от числа Рейнольдса (в диапазоне от 2000 до 10000) для решетки, расположенной в трубопроводе диаметром 50 мм. Получить формулу зависимости.

Варианты:



8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Пути повышения эффективности использования тепловой энергии в схемах АЭС.
2. Утилизации низкопотенциальной теплоты, сбрасываемой в окружающую среду.
3. Применение пакетов моделирования гидродинамики и теплообмена при разработке узлов оборудования АЭС.

4. Применение пакетов моделирования гидродинамики и теплообмена при научных исследованиях.
5. Основные этапы вывода из эксплуатации ОИАЭ
6. Комплексное инженерное радиационное обследование ОИАЭ.
7. Технологии демонтажа радиоактивного оборудования.
8. Исследование изотопного состава радиоактивных загрязнений, характерного для реакторных установок различных типов.
9. Расчет ослабления ионизирующего излучения радиационно-защитным материалом.
10. Методы снижения дозовых затрат персонала.

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