

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы

Наименование образовательной программы: Моделирование процессов в ядерных реакторах

Уровень образования: высшее образование - специалитет

Форма обучения: Очная


**Рабочая программа дисциплины**  
**ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.11</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>9 семестр - 4; 10 семестр - 5; всего - 9</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>324 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>9 семестр - 32 часа; 10 семестр - 32 часа; всего - 64 часа</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>10 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>9 семестр - 2 часа; 10 семестр - 2 часа; всего - 4 часа</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>9 семестр - 109,5 часов; 10 семестр - 113,5 часов; всего - 223,0 часа</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>9 семестр - 0,5 часа;</b>
<b>Экзамен</b>	<b>10 семестр - 0,5 часа; всего - 1,0 час</b>

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гольцев А.О.
	Идентификатор	R1192f195-GoltsevAO-90f55037

А.О. Гольцев


**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Дедов А.В.
	Идентификатор	R72c90f41-DedovAV-d71cc7f4

А.В. Дедов

Заведующий выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Дедов А.В.
	Идентификатор	R72c90f41-DedovAV-d71cc7f4

А.В. Дедов

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** получить систематическое представление об основных принципах и общих требованиях обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии

### Задачи дисциплины

- сформировать представление о значении и принципах функционирования систем безопасности АЭС;

- сформировать представления об общих видах работ по выводу из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасного оборудования, зданий и сооружений, методах утилизации радиоактивных материалов, 3-D моделирование при проектировании решений основных вопросов, связанных с безопасностью экологии и окружающей среды.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен выполнять расчет оборудования ядерных энергетических установок, использовать специализированное программное обеспечение	ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует понимание основных технологий вывода АЭС из эксплуатации, применяет специализированное ПО по сопровождению вывода АЭС из эксплуатации	знать: - современные подходы к практическому осуществлению подготовки и проведения работ по реконструкции, продлению срока службы и выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии с учетом минимизации радиационно-экологического воздействием на окружающую среду; - основные задачи, методики, объекты и приборное обеспечение при проведении комплексного инженерного обследования зданий и сооружений ядерных установок; - процессы, протекающих в оборудовании АЭС после вывода их из эксплуатации.  уметь: - проводить экспертизу программы и проектов работ в части модернизации и усиления строительных защитных конструкций при продлении срока службы и проектов демонтажа зданий и сооружений; - оценить научно-техническую составляющую методов и способов оптимизации при выборе вариантов вывода из эксплуатации ядерных установок с учетом состояния защитных конструкций в зданиях и сооружениях; - использовать методы расчета оборудования систем физической защиты АЭС.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Моделирование процессов в ядерных реакторах (далее – ОПОП), направления подготовки 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы, уровень образования: высшее образование - специалитет.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать дисциплины: «Физика (общая)», «Ядерная физика», «Компьютерные технологии в ядерной энергетике и теплофизике», «Математические методы моделирования физических процессов», «Физико-химические процессы в оборудовании АЭС»

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1. Основные законодательные и нормативные акты по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии и обращения с РАО	28	9	8	-	-	-	-	-	-	-	20	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "1. Основные законодательные и нормативные акты по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии и обращения с РАО" <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "1. Основные законодательные и нормативные акты по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии и обращения с РАО"
1.1	1. Основные законодательные и нормативные акты по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии и обращения с РАО	28		8	-	-	-	-	-	-	-	20	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], стр. 36-55
2	2. Обращение с радиоактивными отходами на АЭС	30		10	-	-	-	-	-	-	-	20	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "2. Обращение с радиоактивными отходами на АЭС"
2.1	2. Обращение с радиоактивными отходами на АЭС	30		10	-	-	-	-	-	-	-	20	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "2. Обращение с радиоактивными отходами на АЭС" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>

													<u>источников:</u> [4], стр. 101-135	
3	3. Физическая защита при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии	50		14	-	-	-	-	-	-	-	36	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "3. Физическая защита при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии"
3.1	3. Физическая защита при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии	50		14	-	-	-	-	-	-	-	36	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "3. Физическая защита при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 22-45
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>		<b>32</b>	-	-	-	<b>2</b>	-	-	<b>0.5</b>	<b>76</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>		<b>32</b>	-	-	<b>2</b>		-		<b>0.5</b>	<b>109.5</b>		
4	4. Обращение с РАО при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии	36	10	8	-	8	-	-	-	-	-	20	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "4. Обращение с РАО при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии"
4.1	4. Обращение с РАО при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии	36		8	-	8	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "4. Обращение с РАО при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 185-195
5	5. Организация радиационного контроля	36		8	-	8	-	-	-	-	-	20	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "5. Организация радиационного контроля"
5.1	5. Организация радиационного контроля	36		8	-	8	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "5."

														<p>Организация радиационного контроля" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "5. Организация радиационного контроля"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 1-20</p>
6	6. .Нормативное регулирование и основные этапы вывода из эксплуатации объектов атомной энергетики. Опыт вывода из эксплуатации объектов ЯТЦ	36	8	-	8	-	-	-	-	-	20	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "6. .Нормативное регулирование и основные этапы вывода из эксплуатации объектов атомной энергетики. Опыт вывода из эксплуатации объектов ЯТЦ"</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "6. .Нормативное регулирование и основные этапы вывода из эксплуатации объектов атомной энергетики. Опыт вывода из эксплуатации объектов ЯТЦ" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "6. .Нормативное регулирование и основные этапы вывода из эксплуатации объектов атомной энергетики. Опыт вывода из эксплуатации объектов ЯТЦ" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b></p>	
6.1	6. Опыт вывода из эксплуатации объектов ЯТЦ	36	8	-	8	-	-	-	-	-	20	-	<p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "6. .Нормативное регулирование и основные этапы вывода из эксплуатации объектов атомной энергетики. Опыт вывода из эксплуатации объектов ЯТЦ" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b></p>	

													Повторение материала по разделу "6. .Нормативное регулирование и основные этапы вывода из эксплуатации объектов атомной энергетики. Опыт вывода из эксплуатации объектов ЯТЦ" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 43-87
7	7. Деактивация при выводе из эксплуатации объектов атомной энергетики	36	8	-	8	-	-	-	-	-	20	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "7. Деактивация при выводе из эксплуатации объектов атомной энергетики" <b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "7. Деактивация при выводе из эксплуатации объектов атомной энергетики" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "7. Деактивация при выводе из эксплуатации объектов атомной энергетики" <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "7. Деактивация при выводе из эксплуатации объектов атомной энергетики" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
7.1	7. Деактивация при выводе из эксплуатации объектов атомной энергетики	36	8	-	8	-	-	-	-	-	20	-	Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "7. Деактивация при выводе из эксплуатации объектов атомной энергетики" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "7. Деактивация при выводе из эксплуатации объектов атомной энергетики" <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "7. Деактивация при выводе из эксплуатации объектов атомной энергетики" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0	32	-	32	-	2	-	-	0.5	80	33.5	
	Итого за семестр	180.0	32	-	32	2	-	-	-	0.5	113.5		
	ИТОГО	324.0	-	64	-	32	4	-	-	1.0	223.0		



**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. 1. Основные законодательные и нормативные акты по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии и обращения с РАО

1.1. 1. Основные законодательные и нормативные акты по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии и обращения с РАО

Нормативно-правовое регулирование деятельности по выводу из эксплуатации ЯРОО. Основные этапы правового оформления ВЭ ЯРОО. Обеспечение ядерной и радиационной безопасности при выводе из эксплуатации ядерно-радиационно опасных объектов.

### 2. 2. Обращение с радиоактивными отходами на АЭС

2.1. 2. Обращение с радиоактивными отходами на АЭС

Этапы жизненного цикла объектов ЯТЦ. Место и роль вывода из эксплуатации в жизненном цикле ОИАЭ. Обращение с отработавшим ядерным топливом на АЭС. Методы демонтажа и дезактивации. Вывод из эксплуатации ядерных энергетических реакторов. Вывод из эксплуатации ядерно-энергетических установок транспортного направления. Примеры вывода из эксплуатации ЯЭР (Белоярская АЭС, Нововоронежская АЭС)..

### 3. 3. Физическая защита при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии

3.1. 3. Физическая защита при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии

Правовое и нормативное регулирование деятельности по обеспечению физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов. Требования, предъявляемые к физической защите. Основные задачи и функции физической защиты. Принципы организации физической защиты. Структура системы физической защиты. Организационные и технические меры. Обеспечение защиты информации..

### 4. 4. Обращение с РАО при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии

4.1. 4. Обращение с РАО при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии

Нормативно-правовые требования по обращению с РАО при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии. Классификация РАО. Критерии классификации. Захоронение РАО. Требования Федеральных норм и правил в области обращения с радиоактивными отходами при ВЭ ОИАЭ. Обеспечение безопасности обращения с РАО. Характеристики РАО. Кондиционирование РАО, критерии приемлемости..

### 5. 5. Организация радиационного контроля

5.1. 5. Организация радиационного контроля

Радиационный контроль при выводе из эксплуатации объектов атомной энергетики: методы, приборы..

### 6. 6. Нормативное регулирование и основные этапы вывода из эксплуатации объектов атомной энергетики. Опыт вывода из эксплуатации объектов ЯТЦ

6.1. 6. Опыт вывода из эксплуатации объектов ЯТЦ

Определение понятия «процесс вывода блока атомной станции из эксплуатации». программы вывода из эксплуатации блока атомной станции». Назначение и содержание программы вывода из эксплуатации блока атомной станции». Организационно-технических мероприятия, планируемые для реализации вывода из эксплуатации блока АС. Источники финансирования работ по выводу из эксплуатации блока АС. Организация и проведение КИРО (контроль и радиационное обследование). Опыт АО «Опытно-демонстрационный центр вывода из эксплуатации уран-графитовых ядерных реакторов» по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии..

#### 7. 7. Дезактивация при выводе из эксплуатации объектов атомной энергетики

##### 7.1. 7. Дезактивация при выводе из эксплуатации объектов атомной энергетики

Методы и средства дезактивации при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Ликвидация (немедленная или отложенная);
2. Безопасное захоронение на месте;
3. Деятельность персонала АЭС в обеспечении ее безопасной эксплуатации;
4. Система физической защиты.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "1. Основные законодательные и нормативные акты по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии и обращения с РАО"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "2. Обращение с радиоактивными отходами на АЭС"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "3. Физическая защита при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "4. Обращение с РАО при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "5. Организация радиационного контроля"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "6. Нормативное регулирование и основные этапы вывода из эксплуатации объектов атомной энергетики. Опыт вывода из эксплуатации объектов ЯТЦ"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "7. Дезактивация при выводе из эксплуатации объектов атомной энергетики"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)							Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7		
<b>Знать:</b>										
процессы, протекающих в оборудовании АЭС после вывода их из эксплуатации	ИД-3ПК-2			+						Контрольная работа/Контрольная работа 3. Безопасное захоронение на месте
основные задачи, методики, объекты и приборное обеспечение при проведении комплексного инженерного обследования зданий и сооружений ядерных установок	ИД-3ПК-2	+								Контрольная работа/Контрольная работа 1. Подготовительный этап вывода из эксплуатации ЯРОО
современные подходы к практическому осуществлению подготовки и проведения работ по реконструкции, продлению срока службы и выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии с учетом минимизации радиационно-экологического воздействием на окружающую среду	ИД-3ПК-2		+							Контрольная работа/Контрольная работа 2. Немедленная ликвидация
<b>Уметь:</b>										
использовать методы расчета оборудования систем физической защиты АЭС	ИД-3ПК-2				+					Контрольная работа/Контрольная работа 4. Виды работ по ВЭ
оценить научно-техническую составляющую методов и способов оптимизации при выборе вариантов вывода из эксплуатации ядерных установок с учетом состояния защитных конструкций в зданиях и сооружениях	ИД-3ПК-2					+				Контрольная работа/Контрольная работа 5. Сравнительная оценка способов вывода из эксплуатации ядерно опасных объектов
проводить экспертизу программы и проектов работ в части модернизации и усиления строительных защитных конструкций при продлении срока службы и проектов демонтажа зданий и сооружений	ИД-3ПК-2						+	+		Контрольная работа/Контрольная работа 6. Физическая защита АЭС

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

###### **9 семестр**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Контрольная работа 1. Подготовительный этап вывода из эксплуатации ЯРОО (Контрольная работа)
2. Контрольная работа 2. Немедленная ликвидация (Контрольная работа)
3. Контрольная работа 3. Безопасное захоронение на месте (Контрольная работа)

###### **10 семестр**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Контрольная работа 4. Виды работ по ВЭ (Контрольная работа)
2. Контрольная работа 5. Сравнительная оценка способов вывода из эксплуатации ядерно опасных объектов (Контрольная работа)
3. Контрольная работа 6. Физическая защита АЭС (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

###### Экзамен (Семестр №9)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

###### Экзамен (Семестр №10)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 10 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Аль Кассем Самер. Влияние периодической химической очистки отложений в щелях и зазорах парогенераторов АЭС с ВВЭР на долговечность конструкционных материалов: 05.14.03 - Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации : Автореферат диссертации кандидата технических наук / Аль Кассем Самер, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – 2006 . – 20 с.;
2. Хлебников, А. А. Пространственное распределение примесей в парогенерирующем оборудовании АЭС и ТЭС в стационарных и переходных процессах: 05.14.03- Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации; 05.14.14-Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты : Диссертация кандидата технических наук / А. А. Хлебников, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М . – 2001 . – 215 с. - Автореферат прилагается .;

3. Артюх, Н. А. Вывод из эксплуатации энергоблоков ВВЭР-440 : магистерская диссертация / Н. А. Артюх, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М., 2014 . – 105 с. - фонд НЧЗ .  
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=6048>;
4. Былкин Б. К., Енговатов И. А.- "Вывод из эксплуатации реакторных установок", Издательство: "МИСИ – МГСУ", Москва, 2014 - (228 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=73605](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73605).

### 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux.

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Б-302, Специализированная учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, мультимедийный проектор, доска маркерная, колонки, компьютер персональный, наборы демонстрационного оборудования
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Б-302, Специализированная учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, мультимедийный проектор, доска маркерная, колонки, компьютер персональный, наборы демонстрационного оборудования
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	А-303, Учебная аудитория "А"	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	А-208, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	А-025, Кладовка лабораторного оборудования	стеллаж, оборудование специализированное



## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Вывод из эксплуатации объектов атомной энергетики

(название дисциплины)

#### 9 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Контрольная работа 1. Подготовительный этап вывода из эксплуатации ЯРОО (Контрольная работа)  
 КМ-2 Контрольная работа 2. Немедленная ликвидация (Контрольная работа)  
 КМ-3 Контрольная работа 3. Безопасное захоронение на месте (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	8	12	14
1	1. Основные законодательные и нормативные акты по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии и обращения с РАО				
1.1	1. Основные законодательные и нормативные акты по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии и обращения с РАО		+		
2	2. Обращение с радиоактивными отходами на АЭС				
2.1	2. Обращение с радиоактивными отходами на АЭС			+	
3	3. Физическая защита при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии				
3.1	3. Физическая защита при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии				+
Вес КМ, %:			35	40	25

#### 10 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-4 Контрольная работа 4. Виды работ по ВЭ (Контрольная работа)  
 КМ-5 Контрольная работа 5. Сравнительная оценка способов вывода из эксплуатации ядерно опасных объектов (Контрольная работа)  
 КМ-6 Контрольная работа 6. Физическая защита АЭС (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	8	12	14



1	4. Обращение с РАО при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии			
1.1	4. Обращение с РАО при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии	+		
2	5. Организация радиационного контроля			
2.1	5. Организация радиационного контроля		+	
3	6. Нормативное регулирование и основные этапы вывода из эксплуатации объектов атомной энергетики. Опыт вывода из эксплуатации объектов ЯТЦ			
3.1	6. Опыт вывода из эксплуатации объектов ЯТЦ			+
4	7. Дезактивация при выводе из эксплуатации объектов атомной энергетики			
4.1	7. Дезактивация при выводе из эксплуатации объектов атомной энергетики			+
Вес КМ, %:		20	40	40