

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

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Обязательная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.О.22
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	8 семестр - 4;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	144 часа
<b>Лекции</b>	8 семестр - 28 часа;
<b>Практические занятия</b>	8 семестр - 14 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	8 семестр - 14 часов;
<b>Консультации</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>Самостоятельная работа</b>	8 семестр - 87,7 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b> Контрольная работа Лабораторная работа	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	8 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостова М.С.
	Идентификатор	R5ead212f-KhvostovaMS-a4cf11ca

М.С. Хвостова

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Боровкова А.М.
	Идентификатор	Ra5e5ea5f-BorovkovaAM-0b2d7cd

А.М. Боровкова

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

О.Е.  
Кондратьева

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Изучение основных принципов обеспечения безопасности человека на производстве, в быту для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

### Задачи дисциплины

- Изучение информации о влиянии антропогенных факторов на человека, основных рисках для персонала и населения, технических методах и средствах снижения воздействия этих факторов до допустимых уровней;
- Приобретение опыта работы с нормативно-правовой документацией в области безопасности труда и выбора оптимальных способов защиты персонала и населения исходя из действующих правовых норм;
- Развитие навыков безопасного поведения человека в опасных ситуациях природного, техногенного и социального характера;
- Формирование знаний о принципах устойчивого развития общества используемых в современном мире;
- Изучение назначения и типов систем вентиляции и кондиционирования воздуха;
- Обучение процессам обработки воздуха.

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
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-1 <sub>УК-8</sub> Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, и природной среды, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	знать: - Физические основы ионизирующего излучения; - Основы обеспечения радиационной безопасности при эксплуатации ядерной энергетической установки; - Нормативно-технические документы, в которых представлены требования к воздуху помещений.  уметь: - Анализировать влияние разных видов ионизирующего излучения на человека; - Разрабатывать документы отдела радиационной безопасности; - Составлять тепловые и влажностные балансы помещений.
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития	ИД-2 <sub>УК-8</sub> Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	знать: - Основы обращения с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами; - Основные характеристики оборудования для определения и регулирования параметров микроклимата в помещении; - Основы дозиметрии и нормативно-законодательную базу обеспечения радиационной безопасности.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подбирать и разрабатывать системы вентиляции, кондиционирования и рассчитывать оборудование данных систем;</li> <li>- Применять средства дозиметрического контроля.</li> </ul>
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-3 <sub>УК-8</sub> Демонстрирует знание приемов оказания первой помощи пострадавшему	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Биологическое действие ионизирующего излучения.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оказывать первую помощь пострадавшему при радиационной аварии.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

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 4 зачетных единицы, 144 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	Физические основы ионизирующего излучения	11	8	2	2	1	-	-	-	-	-	6	-	<p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Физические основы ионизирующего излучения" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Физические основы ионизирующего излучения и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Физические основы ионизирующего излучения" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Физические основы ионизирующего излучения"</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Физические основы ионизирующего</p>
1.1	Физические основы ионизирующего излучения	11		2	2	1	-	-	-	-	-	6	-	

													излучения" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], Стр. 15-45
2	Системы вентиляции воздуха	9	2	-	1	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Системы вентиляции воздуха" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
2.1	Системы вентиляции воздуха.	9	2	-	1	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Системы вентиляции воздуха и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Системы вентиляции воздуха" материалу. <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Системы вентиляции воздуха" <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Системы вентиляции воздуха" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [5], 3-85 [6], 3-20 [7], 3-16 [8], 14-54, 196-236
3	Биологическое действие	9	2	-	1	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу



													Изучение материалов по разделу Назначение и типы систем кондиционирования воздуха и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Назначение и типы систем кондиционирования воздуха" материалу. <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Назначение и типы систем кондиционирования воздуха" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [6], 20-48 [7], 17-36 [8], 84-196
5	Нормативно-законодательная база обеспечения радиационной безопасности	10	2	1	1	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Нормативно-законодательная база обеспечения радиационной безопасности" <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Нормативно-законодательная база обеспечения радиационной безопасности" материалу.
5.1	Нормативно-законодательная база обеспечения радиационной безопасности	10	2	1	1	-	-	-	-	-	6	-	необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Нормативно-законодательная база обеспечения радиационной безопасности" материалу. <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы





														воздух" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], 40-58
7	Основы дозиметрии. Методы и средства регистрации радиоактивного излучения.	13		4	2	2	-	-	-	-	-	5	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы дозиметрии. Методы и средства регистрации радиоактивного излучения."
7.1	Основы дозиметрии. Методы и средства регистрации радиоактивного излучения.	13		4	2	2	-	-	-	-	-	5	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Основы дозиметрии. Методы и средства регистрации радиоактивного излучения." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Основы дозиметрии. Методы и средства регистрации радиоактивного излучения. и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Основы дозиметрии. Методы и средства регистрации радиоактивного излучения." материалу. <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Основы дозиметрии. Методы и средства регистрации радиоактивного излучения." <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], Стр. 56-78

													[3], Стр. 12-30
8	Процессы обработки воздуха	9	2	1	1	-	-	-	-	-	5	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Процессы обработки воздуха и подготовка к контрольной работе
8.1	Процессы обработки воздуха.	9	2	1	1	-	-	-	-	-	5	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Процессы обработки воздуха" <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Процессы обработки воздуха" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Процессы обработки воздуха" материалу. <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Процессы обработки воздуха" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], 58-87
9	Радиационная безопасность ядерной энергетической установки. Функционирование отдела радиационной безопасности на предприятии.	13	4	2	1	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Радиационная безопасность ядерной энергетической установки. Функционирование отдела радиационной безопасности на предприятии." <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе

9.1	Радиационная безопасность ядерной энергетической установки. Функционирование отдела радиационной безопасности на предприятии.	13		4	2	1	-	-	-	-	-	6	-	необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Радиационная безопасность ядерной энергетической установки. Функционирование отдела радиационной безопасности на предприятии." материалу. <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Радиационная безопасность ядерной энергетической установки. Функционирование отдела радиационной безопасности на предприятии." <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Радиационная безопасность ядерной энергетической установки. Функционирование отдела радиационной безопасности на предприятии." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Радиационная безопасность ядерной энергетической установки. Функционирование отдела радиационной безопасности на предприятии. и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], Стр. 150-211
10	Холодильные и теплонасосные установки в системах	10		2	1	1	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Холодильные и теплонасосные установки в



	ядерным топливом и радиоактивными отходами.												дополнительного материала по разделу "Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами." <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами." материалу. <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами." <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], Стр. 230-289
12	Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.	12		2	2	2	-	-	-	-	6	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха."
12.1	Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.	12		2	2	2	-	-	-	-	6	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Энергосбережение в системах

													<p>вентиляции и кондиционирования воздуха." материала.</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха."</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха. и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [8], 73-84</p>
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	144.0	28	14	14	-	-	-	-	0.3	70	17.7	
	Итого за семестр	144.0	28	14	14	-	-	-	-	0.3		87.7	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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. Физические основы ионизирующего излучения

#### 1.1. Физические основы ионизирующего излучения

Основные понятия и определения радиационной безопасности. 2. Общие понятия о радиации. Предпосылки открытия радиоактивности. Д.И. Менделеев, И.В. Гитторф, В.К. Рентген. Исследования А.Беккереля, П.и М.Кюри. Работы Э.Резерфорда и Содди. 3. Результаты открытия явления радиоактивности. 4. Строение атома и его ядра. Радиоактивный распад. Активность и единицы ее измерения. Период полураспада. 5. Радиоизотопное датирование. 6. Типы радиоактивных распадов. Ионизирующая и проникающая способность радиации. 7. Источники ионизирующего излучения. Естественные источники радиации. Антропогенные источники ионизирующего излучения..

### 2. Системы вентиляции воздуха

#### 2.1. Системы вентиляции воздуха.

Назначение и типы систем вентиляции. Требования к системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Вредные вещества, выделяющиеся в помещениях. Их фильтрация. Выбросы от автотранспорта. Борьба с ними. Типы систем вентиляции. Расчет количества приточного воздуха для систем вентиляции. Основные элементы систем вентиляции. Их характеристики. Типы вентиляторов. Выбор вентиляторов. Выбор калориферов и воздуховодов для систем вентиляции..

### 3. Биологическое действие ионизирующего излучения

#### 3.1. Биологическое действие ионизирующего излучения

Исследование биологического и физиологического действия радиоактивных веществ. Становление радиобиологии. Действие радиации на клеточном уровне. Действие ионизирующего излучения на человека. Понятие о естественном радиационном фоне. Радон. Биологически значимые радионуклиды. Иод-131. Цезий-137. Стронций-90. Плутоний-239. Уран. Защита от ионизирующего излучения. Детерминированные и стохастические эффекты. Острая лучевая болезнь..

### 4. Назначение и типы систем кондиционирования воздуха

#### 4.1. Назначение и типы систем кондиционирования воздуха.

Классификация систем кондиционирования. Схемы и принцип работы СКВ промышленного здания. Устройство местных кондиционеров их функции и технические характеристики. Сплит-системы и оконные кондиционеры. Центральные кондиционеры. Мульти-сплит системы. Системы чиллер-фанкойл..

### 5. Нормативно-законодательная база обеспечения радиационной безопасности

#### 5.1. Нормативно-законодательная база обеспечения радиационной безопасности

Международное законодательство. Федеральные законы. Постановления Правительства РФ. Федеральные нормы и правила. «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-99/2009) СанПиН 2.6.1.2523-09; «Основные санитарные нормы по обеспечению радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010) СП2.6.1.799-99. Нормативные правовые акты министерств и ведомств. Государственные контролирующие органы..

### 6. Влажный воздух



## 6.1. Влажный воздух

Влажный воздух. Его основные характеристики. Связь между ними.

## 7. Основы дозиметрии. Методы и средства регистрации радиоактивного излучения.

### 7.1. Основы дозиметрии. Методы и средства регистрации радиоактивного излучения.

Единицы измерения доз. Экспозиционная доза. Мощность дозы. Поглощённая доза. Эквивалентная доза. Эффективная эквивалентная доза. Коллективная эквивалентная доза. Методы дозиметрического контроля. Фотографический метод. Химический метод. Полупроводниковый метод. Ионизационный метод. Сцинтилляционный (люминесцентный) метод. Индивидуальные дозиметры. Биологический метод. Спектрометры..

## 8. Процессы обработки воздуха

### 8.1. Процессы обработки воздуха.

Н-d диаграмма влажного воздуха. Её назначение. Изображение процессов обработки воздуха. Изображение процессов обработки воздуха в смесительных аппаратах в Н-d диаграмме. Построение процесса обработки воздуха в центральных СКВ в летний и зимний периоды. Определение затрат тепла и воды на обработку воздуха..

## 9. Радиационная безопасность ядерной энергетической установки. Функционирование отдела радиационной безопасности на предприятии.

### 9.1. Радиационная безопасность ядерной энергетической установки. Функционирование отдела радиационной безопасности на предприятии.

Понятие ЯЭУ. История создания и современное положение. Тепловыделяющие элементы, сборки, кассеты и технологические каналы. Системы безопасности и защиты ЯЭУ. Принципиальная схема энергоблока с водо-водяным реактором (ВВЭР). Принципиальная схема энергоблока с уран-графитовым реактором (РБМК). Принципиальная схема энергоблока реактора на быстрых нейтронах (БН). Другие типы реакторов. Обеспечение ядерной и радиационной безопасности ЯЭУ при выводе из эксплуатации. Цель и задачи производственного радиационного контроля (ПРК). Общие требования к организации производственного контроля. Служба радиационной безопасности, организация и структура. Документы ПРК. Радиационно-гигиенический паспорт организации. Организация индивидуального и оперативного дозиметрического контроля. Методики контроля радиоактивной загрязнённости. Отбор, транспортировка и хранение проб. Ответственные лица за организацию и обеспечение радиационной безопасности и проведение производственного радиационного контроля. Формы отчетности 1-ДОЗ, 2-ДОЗ, 3-ДОЗ, 4 - ДОЗ. Особенности организации радиационного контроля на АЭС..

## 10. Холодильные и теплонасосные установки в системах вентиляции и кондиционирования.

### 10.1. Холодильные и теплонасосные установки в системах вентиляции и кондиционирования.

Типы и основные характеристики холодильных установок. Парокомпрессионные холодильные установки. Схема, цикл, принцип работы. Рабочие тела и хладоносители. Тепловые насосы. Назначение. Применение в СКВ..

## 11. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами.

### 11.1. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами.

Понятие отработавшего ядерного топлива (ОЯТ). Источники образования ОЯТ. Отличие ОЯТ от свежего топлива. Состав ОЯТ. Сложность проблем обращения с ОЯТ. Стратегии обращения с ОЯТ. Транспортирование ОЯТ. Переработка (регенерация) ОЯТ. Хранение ОЯТ. Захоронение ОЯТ. Требования законодательства при обращении с ОЯТ. Понятие радиоактивные отходы (РАО). Правовое регулирование отношений в области обращения с РАО. Классификация РАО. Источники образования РАО. Единая государственная система обращения с РАО. Требования к сбору, хранению и удалению РАО из организации. Очистка газообразных РАО. Переработка жидких РАО. Переработка твердых РАО. Обращение с высокоактивными РАО. Захоронение РАО. Требования к уборке и дезактивации помещений специализированной организации, оборудования спецтранспорта. Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий при обращении с РАО. Меры индивидуальной защиты и личной гигиены..

## 12. Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

### 12.1. Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

Способы экономии тепла в системах вентиляции и кондиционирования. Использование тепла вентиляционных выбросов и отработанного пара..

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Практическое занятие № 5. Радиационная безопасность ядерной энергетической установки. Функционирование отдела радиационной безопасности на предприятии;
2. Практическое занятие № 4. Расчет и подбор вентиляторов;
3. Практическое занятие № 6. Свойства влажного воздуха и процессы изменения его состояния.

h-d диаграмма влажного воздуха. Построение процессов изменения тепловлажностного состояния влажного воздуха в h-d диаграмме;

4. Практическое занятие № 2. Уравнения теплового и материального баланса. Расчет расхода приточного воздуха в системах общеобменной вентиляции, необходимого для удаления, избытков теплоты, влаги, снижения концентрации вредных веществ;
5. Практическое занятие № 1. Биологическое действие ионизирующего излучения;
6. Практическое занятие № 3 Основы дозиметрии. Методы и средства регистрации радиоактивного излучения.;
7. Практическое занятие № 7. Оценка энергосберегающего эффекта от применения рециркуляции в системах приточной вентиляции и кондиционирования.

## **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Биологическое действие ионизирующего излучения;
2. Основы дозиметрии и нормативно-законодательная база радиационной безопасности;
3. Радиационная безопасность ядерной энергетической установки. Функционирование отдела радиационной безопасности на предприятии.;
4. Исследование основных характеристик оборудования для определения параметров микроклимата в помещении;
5. Исследование процессов тепло- и массообмена в центральных кондиционерах. Графоаналитический метод построения процессов обработки воздуха в системе кондиционирования для холодного и теплого периодов года..

### **3.5 Консультации**

### **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	8	9	10	11	12	
<b>Знать:</b>														
Нормативно-технические документы, в которых представлены требования к воздуху помещений	ИД-1ук-8		+		+									Контрольная работа/Системы вентиляции и кондиционирования воздуха
Основы обеспечения радиационной безопасности при эксплуатации ядерной энергетической установки	ИД-1ук-8									+				Лабораторная работа/Радиационная безопасность ядерной энергетической установки. Функционирование отдела радиационной безопасности на предприятии. Лабораторная работа
Физические основы ионизирующего излучения	ИД-1ук-8	+												Контрольная работа/Физические основы ионизирующего излучения
Основы дозиметрии и нормативно-законодательную базу обеспечения радиационной безопасности	ИД-2ук-8					+		+						Лабораторная работа/Основы дозиметрии и нормативно-законодательная база радиационной безопасности
Основные характеристики оборудования для определения и регулирования параметров микроклимата в помещении	ИД-2ук-8							+		+				Контрольная работа/Влажный воздух. Процессы обработки воздуха. Холодильные и теплонасосные установки. Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха Лабораторная работа/Исследование основных характеристик оборудования для определения параметров микроклимата в помещении Лабораторная работа/Исследование процессов тепло- и массообмена в центральных кондиционерах.



Анализировать влияние разных видов ионизирующего излучения на человека	ИД-1 <sub>УК-8</sub>	+											Контрольная работа/Физические основы ионизирующего излучения
Применять средства дозиметрического контроля	ИД-2 <sub>УК-8</sub>							+					Лабораторная работа/Основы дозиметрии и нормативно-законодательная база радиационной безопасности
Подбирать и разрабатывать системы вентиляции, кондиционирования и рассчитывать оборудование данных систем	ИД-2 <sub>УК-8</sub>				+						+		Контрольная работа/Влажный воздух. Процессы обработки воздуха. Холодильные и теплонасосные установки. Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха Контрольная работа/Системы вентиляции и кондиционирования воздуха
Оказывать первую помощь пострадавшему при радиационной аварии	ИД-3 <sub>УК-8</sub>			+									Лабораторная работа/Биологическое действие ионизирующего излучения

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

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

#### **8 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Биологическое действие ионизирующего излучения (Лабораторная работа)
2. Влажный воздух. Процессы обработки воздуха. Холодильные и теплонасосные установки. Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха (Контрольная работа)
3. Исследование основных характеристик оборудования для определения параметров микроклимата в помещении (Лабораторная работа)
4. Исследование процессов тепло- и массообмена в центральных кондиционерах. Графоаналитический метод построения процессов обработки воздуха в системе кондиционирования для холодного и теплого периодов года (Лабораторная работа)
5. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами (Контрольная работа)
6. Основы дозиметрии и нормативно-законодательная база радиационной безопасности (Лабораторная работа)
7. Радиационная безопасность ядерной энергетической установки. Функционирование отдела радиационной безопасности на предприятии. Лабораторная работа (Лабораторная работа)
8. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха (Контрольная работа)
9. Физические основы ионизирующего излучения (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №8)*

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

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

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

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

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

1. Белозерский, Г. Н. Радиационная экология : учебник для вузов по естественнонаучным направлениям / Г. Н. Белозерский . – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2021 . – 418 с. – (Высшее образование) . - ISBN 978-5-534-10644-2 .;
2. Бекман, И. Н. Радиохимия. В 2-х т. : учебник и практикум для академического бакалавриата по естественно-научным направлениям и специальностям / И. Н. Бекман, Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова (МГУ) . – М. : Юрайт, 2014 . – (Бакалавр. Академический курс) . - ISBN 978-5-9916-4148-7 .;
3. В. В. Маврищев, Н. Г. Соловьева, А. Э. Высоцкий- "Радиоэкология и радиационная безопасность: пособие для студентов вузов", Издательство: "ТетраСистемс", Минск, 2010 -

(208 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78550;>

4. В. К. Пыжов, Н. Н. Смирнов- "Системы кондиционирования, вентиляции и отопления", Издательство: "Инфра-Инженерия", Москва, Вологда, 2019 - (529 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565026;>

5. Вентиляция воздуха в производственных общественных и жилых зданиях : учебное пособие по курсам "Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности", "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха" / А. Я. Шелгинский, М. Н. Степаненко, А. С. Маленков, Ю. В. Яворовский, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" ; ред. А. Я. Шелгинский . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 116 с. - ISBN 978-5-7046-1837-9 .

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=9955;>

6. Ефимов, А. Л. Промышленные и бытовые системы кондиционирования : Учебное пособие по курсу "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха" для студентов по направлению "Теплоэнергетика" / А. Л. Ефимов, В. И. Косенков, И. В. Яковлев ; Ред. Ю. М. Павлов ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1999 . – 56 с. - ISBN 5-7046-0442-0 : 3.80 .;

7. Ефимов, А. Л. Системы кондиционирования воздуха : Учебное пособие по курсу "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха", по направлению "Теплоэнергетика" / А. Л. Ефимов, В. И. Косенков, И. В. Яковлев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2002 . – 48 с. - ISBN 5-7046-0835-3 .;

8. Системы вентиляции и кондиционирования : Теория и практика / В. А. Ананьев, и др., Евроклимат . – 4-е изд . – М. : Интердиалект, 2003 . – 416 с. – (Библиотехника климатехника) . - ISBN 5-89520-044-3 ..

## **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

## **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://elibr.mpei.ru/login.php>
5. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>  
<http://docs.cntd.ru/>
6. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

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

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Л-508, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, трибуна, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, ноутбук
Учебные аудитории для проведения практических занятий,	Л-503, Учебная лаборатория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, компьютер персональный, стенд информационный, стенд учебный, учебно-



КР и КП		наглядное пособие
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Л-503, Учебная лаборатория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, компьютер персональный, стенд информационный, стенд учебный, учебно-наглядное пособие
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Л-508, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, трибуна, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, ноутбук
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Л-507, Учебная аудитория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, оборудование учебное, стенд информационный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Л-509а, Методический кабинет каф. "ИЭиОТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для документов, стол письменный, тумба, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Безопасность жизнедеятельности

(название дисциплины)

#### 8 семестр

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

- КМ-1 Физические основы ионизирующего излучения (Контрольная работа)
- КМ-2 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха (Контрольная работа)
- КМ-3 Биологическое действие ионизирующего излучения (Лабораторная работа)
- КМ-4 Исследование основных характеристик оборудования для определения параметров микроклимата в помещении (Лабораторная работа)
- КМ-5 Основы дозиметрии и нормативно-законодательная база радиационной безопасности (Лабораторная работа)
- КМ-6 Исследование процессов тепло- и массообмена в центральных кондиционерах. Графоаналитический метод построения процессов обработки воздуха в системе кондиционирования для холодного и теплого периодов года (Лабораторная работа)
- КМ-7 Радиационная безопасность ядерной энергетической установки. Функционирование отдела радиационной безопасности на предприятии. Лабораторная работа (Лабораторная работа)
- КМ-8 Влажный воздух. Процессы обработки воздуха. Холодильные и теплонасосные установки. Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха (Контрольная работа)
- КМ-9 Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9
		Неделя КМ:	3	4	6	7	8	9	10	12	13
1	Физические основы ионизирующего излучения										
1.1	Физические основы ионизирующего излучения		+								
2	Системы вентиляции воздуха										
2.1	Системы вентиляции воздуха.			+							
3	Биологическое действие ионизирующего излучения										
3.1	Биологическое действие ионизирующего излучения				+						

4	Назначение и типы систем кондиционирования воздуха									
4.1	Назначение и типы систем кондиционирования воздуха.		+						+	
5	Нормативно-законодательная база обеспечения радиационной безопасности									
5.1	Нормативно-законодательная база обеспечения радиационной безопасности					+				
6	Влажный воздух									
6.1	Влажный воздух				+		+		+	
7	Основы дозиметрии. Методы и средства регистрации радиоактивного излучения.									
7.1	Основы дозиметрии. Методы и средства регистрации радиоактивного излучения.						+			
8	Процессы обработки воздуха									
8.1	Процессы обработки воздуха.				+		+		+	
9	Радиационная безопасность ядерной энергетической установки. Функционирование отдела радиационной безопасности на предприятии.									
9.1	Радиационная безопасность ядерной энергетической установки. Функционирование отдела радиационной безопасности на							+		

	предприятия.									
10	Холодильные и теплонасосные установки в системах вентиляции и кондиционирования.									
10.1	Холодильные и теплонасосные установки в системах вентиляции и кондиционирования.		+						+	
11	Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами.									
11.1	Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами.									+
12	Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.									
12.1	Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.		+						+	
Вес КМ, %:		11	11	11	11	11	11	11	11	12