

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

---

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Контрольно-надзорная деятельность в энергетике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная


**Рабочая программа дисциплины**  
**ТЕХНОГЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

<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.05</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>1 семестр - 32 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>1 семестр - 18 часов;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 109,2 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>1 семестр - 19,7 часов;</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>1 семестр - 4 часа;</b>
<b>включая:</b> Тестирование Контрольная работа Лабораторная работа	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>1 семестр - 0,5 часа;</b>
<b>Защита курсовой работы</b>	<b>1 семестр - 0,3 часа;</b>
	<b>всего - 0,8 часа</b>

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Преподаватель

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

А.М. Боровкова


**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

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

О.Е.  
Кондратьева

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	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 принципов обеспечения радиационной и пожарной безопасности на основе положений нормативных правовых актов и нормативных документов в области радиационной и пожарной безопасности, изучение методов оценки пожарной опасности с использованием понятия пожарного риска, изучение методов, средств и способов предотвращения пожаров и противопожарной защиты, изучение вопросов разработки организационно-технических мероприятий

### Задачи дисциплины

- освоение информации о чрезвычайных ситуациях, связанных с пожарами и взрывами, об опасных факторах пожара и взрыва, влияющими на людей и окружающую среду, технических методах, способах и средствах, обеспечивающих пожарную безопасность;
- изучение основных положений нормативной документации в области пожарной безопасности;
- формирование навыка принимать технические решения в области пожарной безопасности на основе изучения системы нормативных правовых актов и нормативных документов.

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 обеспечивать требования промышленной безопасности, оценивать техническое состояние и прогнозировать поведение объектов профессиональной деятельности в чрезвычайных ситуациях	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание основных нормативных требований по обеспечению радиационной и пожарной безопасности	знать: - способы предотвращения пожара, средства и способы пожаротушения; - основные нормативные правовые акты и нормативные документы по пожарной безопасности.  уметь: - производить выбор систем предотвращения пожара и противопожарной защиты для производственного здания.
ПК-2 Способен обеспечивать требования промышленной безопасности, оценивать техническое состояние и прогнозировать поведение объектов профессиональной деятельности в чрезвычайных ситуациях	ИД-4 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует способность проведения оценки пожарной опасности объектов, в том числе с использованием понятия пожарного риска	знать: - методологию оценки пожарной опасности помещений, зданий и сооружений: категорирование, оценка пожарного риска.  уметь: - определять категорию помещения, здания, наружной установки, а также проводить расчет индивидуального пожарного риска в здании.
ПК-2 Способен обеспечивать требования промышленной безопасности, оценивать техническое состояние и прогнозировать поведение объектов	ИД-5 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует умение идентифицировать основные риски для жизни и здоровья человека на объекте профессиональной деятельности	знать: - особенности горения веществ в различных агрегатных состояниях: показатели пожарной опасности веществ и материалов; - основные понятия в области пожарной безопасности: опасные факторы пожара

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
профессиональной деятельности в чрезвычайных ситуациях		<p>и взрыва их характеристики, критерии ЧС с пожарами и взрывами, основы теории горения.</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться номенклатурой показателей пожарной опасности веществ и материалов, определять расчетными методами показатели пожарной опасности веществ и материалов;</li> <li>- проводить анализ причин возникновения пожара и вариантов его развития.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Контрольно-надзорная деятельность в энергетике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

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 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ 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	Основные механизмы процессов горения	13.5	1	2	4	-	-	-	-	-	-	7.5	-	<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 "Основные механизмы процессов горения" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Основные механизмы процессов горения"</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные механизмы процессов горения"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 1-52 [4], стр. 9-21 [7], стр. 1-92</p>	
1.1	Основные механизмы процессов горения	13.5		2	4	-	-	-	-	-	-	7.5	-		
2	Пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов	33		4	8	-	-	-	-	-	-	-	21		-
2.1	Пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов	33		4	8	-	-	-	-	-	-	-	21		-

	материалов												<p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</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 "Пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Проведение поиска и анализа пожаровзрывоопасных свойств заданного горючего вещества.</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 1-384 [3], стр. 1-52 [6], стр. 18-223</p>
3	Нормирование пожарной безопасности	12	8	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Нормирование пожарной безопасности"</p> <p><b><u>Проведение исследований:</u></b> Работа выполняется по индивидуальному заданию.</p> <p><b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на</p>
3.1	Нормирование пожарной безопасности	12	8	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<p><b><u>Проведение исследований:</u></b> Работа выполняется по индивидуальному заданию.</p> <p><b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на</p>

												<p>чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам.</p> <p><b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть.</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 "Нормирование пожарной безопасности" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</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 "Нормирование пожарной безопасности" 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 доклада, выступления:</u></b> Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным поиском материалов для раскрытия темы доклада. Материалы выполненной работы представляются в электронном виде или в форме распечатанных презентационных слайдов. В качестве тем докладов студентам</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

													<p>предлагаются следующие варианты:</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Нормирование пожарной безопасности и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения.</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Нормирование пожарной безопасности" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Проведение эксперимента:</u></b> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующее оборудование:</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Нормирование пожарной безопасности"</p> <p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизадач по разделу "Нормирование пожарной безопасности". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы.</p> <p><b><u>Подготовка реферата:</u></b> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных</u></b></p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---



														<b><u>источников:</u></b> [4], стр. 45-99 [5], стр. 44-76
4	Оценка пожарной опасности производственного помещения	22	10	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Оценка пожарной опасности производственного помещения"
4.1	Оценка пожарной опасности производственного помещения	22	10	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Оценка пожарной опасности производственного помещения" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. <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 "Оценка пожарной опасности производственного помещения" материалу. <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Оценка пожарной опасности производственного помещения" <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Оценка пожарной опасности производственного помещения" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях.

													<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 1-48
5	Система предотвращения пожаров, противопожарной защиты, организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	23.5	8	4	-	-	-	-	-	-	11.5	-	<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 "Система предотвращения пожаров, противопожарной защиты, организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности" материалу. <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Система предотвращения пожаров, противопожарной защиты, организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности"
5.1	Система предотвращения пожаров, противопожарной защиты, организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	23.5	8	4	-	-	-	-	-	-	11.5	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Система предотвращения пожаров, противопожарной защиты, организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности" 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>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], стр. 22-44
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Курсовая работа (КР)	40.0	-	-	-	16	-	4	-	0.3	19.7	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>180.0</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0.8</b>	<b>75.7</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>180.0</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>18</b>		<b>4</b>		<b>0.8</b>	<b>109.2</b>		

**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. Основные механизмы процессов горения

#### 1.1. Основные механизмы процессов горения

Понятие пожара, антропогенные факторы пожаров и взрывов 2 Классификация пожаров по скорости их развития: быстротечные, с высокой, средней и медленной скоростью развития, основные характеристики 3 Классификация пожаров по масштабам развития и размеру материальных последствий: локальные, средних размеров, пожары-катастрофы 4 Основные причины пожаров на объектах энергетики 5 Критерии крупных пожаров и их последствия 6 Классификация и критерии ЧС, связанные с пожарами, взрывами 7 Стадии развития пожара, основные критерии и характеристики: начальная, интенсивного горения, стадия спада температур, завершающая 8 Классификация помещений по режимам горения 9 Рассмотрение опасных факторов пожара, воздействующих на людей, опасных факторов взрыва, токсичности продуктов горения, классификация вредных веществ по: - степени опасности; - физиологическому воздействию; - степени токсичности промышленные яды 10 Изучение основных продуктов сгорания и токсичности продуктов сгорания, которая определяется с помощью индекса токсичности – WC150 – численно равен массе материала, необходимой для создания в 100л камере половинной летальной концентрации продуктов термического разложения для подопытных животных 11 Горение. 12 Необходимое и достаточное условие возникновения горения: горючее вещество, окислитель, источник воспламенения (зажигания) 13 Горючее вещество 14 Горючая система 15 Изучение гомогенного (исходные вещества и продукты горения в одном состоянии – горение газов и паров в среде газообразного окислителя) и гетерогенного (исходные вещества находятся в разном состоянии – жидкости и твердые вещества в газообразном окислителе) 16 Детонация 17 Наиболее распространенные источники зажигания на энергетических предприятиях 18 Схема возникновения горения 19 Температура самовоспламенения 20 Причины самовозгорания 21 Пероксидная теория окисления 22 Теория теплового самовоспламенения (ак. Семенов) 23 Теория цепных реакций 24 Автокаталитически-тепловое самовоспламенение 25 Теплота сгорания 26 Продукты сгорания 27 Определение объемов ПС 28 Понятие температуры горения.

### 2. Пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов

#### 2.1. Пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов

1 Номенклатура показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов. Пожароопасные свойства веществ. Группа горючести. Температура вспышки, воспламенения, самовоспламенения, тления, самонагревания, температурные пределы распространения пламени, нижний и верхний концентрационные пределы распространения пламени, нормальная скорость распространения пламени, максимальное давление, взрыва скорости нарастания давления при взрыве, минимальное взрывоопасное содержание кислорода, флегматизирующая концентрация флегматизатора, способность взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом и другими веществами. Скорость нарастания давления взрыва. Нормальная (фундаментальная) скорость распространения пламени. Зависимость скорости от: химического состава смеси, примеси негорючих газов, начальной Т ГС, соотношения ГВ-ОС – максимальная скорость при стехиометрическом отношении. Фронт пламени. Воспламеняемость строительных материалов. Рассмотрение диффузионного горения. 2 Особенности горения газов. Горение на основе зажигания смеси. Зажигание в результате соприкосновения с нагретой поверхностью, при температуре поверхности превышающей некоторое предельное значение – Т<sub>з</sub> зажигания. Условия зажигания. Распространение пламени. Горение в замкнутых объемах. 3 Особенности горения жидкостей. Горение жидкостей. Зона горения. Изучение основной характеристики – скорость выгорания жидкости. Скорости выгорания: Массовая, Линейная. Прогрев нефтепродуктов.

Вскипание – переход в пар большого количества мелких капелек воды, находящихся в нефтепродуктах. Выброс – мгновенный переход в пар воды, которая может находиться на дне резервуара. Особенности испарения жидкостей. Испарение жидкости в неподвижную среду. Испарение в подвижную среду. Основные условия развития пожара при горении жидкостей. Удельная теплота пожара. Растекаемость по различным поверхностям. 4 Особенности горения твердых веществ. Две стадии горения твердого вещества. Пиролиз. Многостадийность характера горения твердых веществ. Модель горения твердого вещества. Зоны горения. Интенсивность реакции, протекающих в поверхностном слое твердых веществ, и условия теплообмена газообразных продуктов разложения с ОС определяют режимы протекания процессов горения – самовоспламенения или зажигания. 5 Особенности горения пылей. Понятие аэрозоль, аэрогель. Газовзвеси химических органических веществ. Процесс горения пылей. Газовзвеси природных топлив. НКПР пылей. Влияние частиц пыли, их формы и размера, на процессы горения. 6 Пожаровзрывоопасность промышленных пылей. Разделение горючих пылей на группы. Температурные пределы распространения пламени. Минимальная энергия зажигания. Минимальное взрывоопасное содержание кислорода (МВСК). Минимальная флегматизирующая концентрация. Температура самонагрева. Факторы, определяющие самовозгорание веществ. Группы веществ и материалов для совместного хранения. Кислородный индекс. Скорость выгорания. Индекс распространения пламени. Показатель токсичности продуктов горения полимерных материалов..

### 3. Нормирование пожарной безопасности

#### 3.1. Нормирование пожарной безопасности

1 Государственный надзор (контроль). Государственный надзор и контроль в области пожарной безопасности 2 Нормативный правовой акт. Иерархическая система нормативных правовых актов. 3 Два основных подхода нормирования: предписывающий и объектно-ориентированный (вероятностный). Основной документ в области обеспечения мер и требований пожарной безопасности на территории Российской Федерации - Федеральный закон от 22.07.2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Нормативно-правовая база в области обеспечения пожарной безопасности производственных объектов. 4 Нормативные документы по пожарной безопасности: Своды правил по пожарной безопасности и национальные стандарты (с учетом стандартов, выпущенных ранее – до вступления в силу Федерального закона №123-ФЗ). 5 «Перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»..

### 4. Оценка пожарной опасности производственного помещения

#### 4.1. Оценка пожарной опасности производственного помещения

1 Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности Оценка пожаро-взрывоопасности. Определение категорий помещений на основании СП 12.13130.2009. Количественный критерий определения категории. Избыточное давление взрыва. Пожарная нагрузка. Определение категорий зданий и наружных установок на основании СП 12.13130.2009 2 Безопасная эвакуация людей из помещений и зданий. Оценка пожарного риска в производственном помещении Основные положения теории риска. Предварительный анализ опасностей. Методы анализа риска. Расчет вероятностей воздействия опасных факторов пожара, появления горючей среды, источника зажигания. Графо-аналитические методы построения схемы взаимодействия событий: Построение «Дерева отказов» для конечного события «пожар (взрыв) в системе»,

анализ вероятных аварийных сочетаний событий, определение и расчет вероятности возникновения конечного негативного события «пожар (взрыв) в системе». Построение «Дерева событий», прогнозирование опасных факторов пожара и взрыва. Диаграмма «галстук-бабочка». Определение расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. Индивидуальный пожарный риск и социальный пожарный риск. Потенциальный риск в зданиях объекта. Вероятность эвакуации. Расчетное время эвакуации, необходимое время эвакуации, время блокирования эвакуационных путей опасными факторами пожара..

### 5. Система предотвращения пожаров, противопожарной защиты, организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

5.1. Система предотвращения пожаров, противопожарной защиты, организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

1 Степень взрывоопасности технологических блоков. Категорирование зон и помещений в соответствии с ПУЭ и ФЗ-123. Взрывоопасная зона. Пожароопасная зона. Выбор взрывозащищенного электрооборудования. 2 Огнестойкость. Критерии огнестойкости. Предел огнестойкости. Потеря несущей способности. Потеря целостности. Потеря теплоизолирующей способности. Предел распространения огня. Продолжительность самостоятельного горения. Классы пожарной нагрузки конструкции. Температуры в огневой и тепловой камерах. Степень огнестойкости зданий и класс пожарной опасности конструкций здания. Функциональная пожарная опасность зданий. 3 физическое и химическое воздействие на зону горения. Огнегасительные факторы: охлаждение, разбавление, изоляция. Увеличение теплопотерь из зоны горения: орошение горючих веществ, перемешивание слоев горючих жидкостей, эвакуация горящих веществ и материалов. Увеличение теплоемкости горючей системы, объемное разбавление окислителя и горючих веществ инертными газами, парами воды. Принципы выбора огнетушащих веществ на основе классификации пожаров. Характеристика воды, пены, негорючих газов, галогеноуглеводородных составов, твердых и комбинированных огнетушащих веществ и составов. Первичные средства пожаротушения и автоматические стационарные системы пожаротушения. Внутренний пожарный кран, огнетушители пенные, газовые, порошковые. Ручные и передвижные огнетушители. Спринклерные, дренчерные установки, установки газового пожаротушения. Расчет необходимого количества огнетушащего вещества. 4 Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Инструкции о мерах по обеспечению пожарной безопасности. Обязанности работодателя по обеспечению пожарной безопасности на предприятии. Пожарная охрана. План тушения пожара на объекте..

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

не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Определение запыленности воздуха рабочей зоны. Оценка пожаровзрывоопасных свойств пылей.;
2. Влияние лучистых потоков и высоких температур на терморегуляцию.;
3. Пожарная опасность аварийного разлива легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.;
4. Отработка навыков действий людей при пожаре..

### **3.5 Консультации**

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Нормирование пожарной безопасности"
2. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Оценка пожарной опасности производственного помещения"
3. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Система предотвращения пожаров, противопожарной защиты, организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности"

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основные механизмы процессов горения"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Нормирование пожарной безопасности"
4. Консультации проводятся по разделу "Оценка пожарной опасности производственного помещения"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Система предотвращения пожаров, противопожарной защиты, организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности"

Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "Система предотвращения пожаров, противопожарной защиты, организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Основные механизмы процессов горения"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Оценка пожарной опасности производственного помещения"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Система предотвращения пожаров, противопожарной защиты, организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности"

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

#### **1 Семестр**

Курсовая работа (КР)

Темы:

- раздел I Курсовой работы Тема: «Определение категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности»
- раздел II Курсовой работы Тема: «Определение величины индивидуального пожарного риска для рассматриваемого помещения»

- раздел III Курсовой работы Тема: «Разработка мероприятий по предотвращению пожара и противопожарной защите»

**График выполнения курсового проекта**

Неделя	1 - 6	7 - 12	13 - 16	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	35	35	30	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	35	70	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Определение категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности
2	Определение величины индивидуального пожарного риска для рассматриваемого помещения
3	Разработка мероприятий по предотвращению пожара и противопожарной защиты



### 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	
<b>Знать:</b>							
основные нормативные правовые акты и нормативные документы по пожарной безопасности	ИД-2ПК-2			+			Тестирование/Тест 3 «Противопожарное нормирование»
способы предотвращения пожара, средства и способы пожаротушения	ИД-2ПК-2					+	Лабораторная работа/Защита цикла лабораторных работ Контрольная работа/Контрольная работа
методологию оценки пожарной опасности помещений, зданий и сооружений: категорирование, оценка пожарного риска	ИД-4ПК-2				+		Контрольная работа/Контрольная работа
основные понятия в области пожарной безопасности: опасные факторы пожара и взрыва их характеристики, критерии ЧС с пожарами и взрывами, основы теории горения	ИД-5ПК-2	+					Тестирование/Тест 1 "Основные понятия пожарной безопасности, основы теории горения"
особенности горения веществ в различных агрегатных состояниях: показатели пожарной опасности веществ и материалов	ИД-5ПК-2		+				Тестирование/Тест 2 "Пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов"
<b>Уметь:</b>							
производить выбор систем предотвращения пожара и противопожарной защиты для производственного здания	ИД-2ПК-2			+		+	Лабораторная работа/Защита цикла лабораторных работ Тестирование/Тест 3 «Противопожарное нормирование»
определять категорию помещения, здания, наружной установки, а также проводить расчет индивидуального пожарного риска в здании	ИД-4ПК-2				+		Контрольная работа/Контрольная работа
проводить анализ причин возникновения пожара и	ИД-5ПК-2	+					Тестирование/Тест 1 "Основные понятия

вариантов его развития						пожарной безопасности, основы теории горения"
пользоваться номенклатурой показателей пожарной опасности веществ и материалов, определять расчетными методами показатели пожарной опасности веществ и материалов	ИД-5ПК-2		+			Тестирование/Тест 2 "Пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов"

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

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

**1 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа (Контрольная работа)
2. Тест 1 "Основные понятия пожарной безопасности, основы теории горения" (Тестирование)
3. Тест 2 "Пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов" (Тестирование)
4. Тест 3 «Противопожарное нормирование» (Тестирование)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Защита цикла лабораторных работ (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

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

Экзамен (Семестр №1)

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

Курсовая работа (КР) (Семестр №1)

Оценка за курсовую работу определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

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

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

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

1. Павлова, Г. И. Риск эксплуатации пожаровзрывоопасных энергетических объектов : учебное пособие по курсу "Пожарная безопасность объектов энергетики" по специальности "Инженерная защита окружающей среды" / Г. И. Павлова, О. В. Чебышева, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 48 с. - ISBN 978-5-383-00049-6 . <http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=829>;
2. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочное изд. в 2 кн. Кн.2 / ред. А. Н. Баратов, А. Я. Корольченко . – М. : Химия, 1990 . – 384 с. - ISBN 5-7245-0604-1 .;
3. Павлова, Г. И. Пожарная безопасность объектов энергетики : лабораторный практикум по курсу "Пожарная безопасность объектов энергетики" по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / Г. И. Павлова, В. В. Скибенко, А. В. Трусилина, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 52 с. - ISBN 978-5-7046-1812-6 . <http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=8937>;

4. Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по всем направлениям / Г. И. Беляков . – Москва : Юрайт, 2020 . – 143 с. – (Высшее образование) . - ISBN 978-5-534-09831-0 .;
5. "Пожарная безопасность", (7-е изд., изм.), Издательство: "ПожКнига", Москва, 2019 - (232 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570947>;
6. С. В. Собурь- "Пожарная безопасность предприятия : курс пожарно-технического минимума: учебно-справочное пособие", (19-е изд., перераб.), Издательство: "ПожКнига", Москва, 2021 - (448 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570980>;
7. А. Н. Кроль, Е. А. Попова- "Пожарная безопасность: введение в специальность", Издательство: "Кемеровский государственный университет", Кемерово, 2018 - (137 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573806>.

## 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. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
5. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
7. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
8. Журналы American Institute of Physics - <https://www.scitation.org/>
9. Журналы по химии Thieme Chemistry Package компании Georg Thieme Verlag KG - <https://www.thieme-connect.com/products/all/home.html>
10. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
11. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - [Http://proinfosoft.ru; http://docs.cntd.ru/](Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/)
12. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
13. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-504, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий,	Л-501, Учебная лаборатория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, компьютер персональный, учебно-наглядное пособие

КР и КП		
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Л-501, Учебная лаборатория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, компьютер персональный, учебно-наглядное пособие
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	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 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
	К-502, Компьютерный класс каф. "ИЭиОТ"	стеллаж, стол преподавателя, стол, стол компьютерный, стол учебный, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для консультирования	Л-505, Кабинет сотрудников каф. "ИЭиОТ"	рабочее место сотрудника, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
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

### Техногенная безопасность

(название дисциплины)

#### 1 семестр

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

КМ-1 Тест 1 "Основные понятия пожарной безопасности, основы теории горения"  
(Тестирование)

КМ-2 Тест 2 "Пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов" (Тестирование)

КМ-3 Тест 3 «Противопожарное нормирование» (Тестирование)

КМ-4 Контрольная работа (Контрольная работа)

КМ-5 Защита цикла лабораторных работ (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	14	14	16
1	Основные механизмы процессов горения						
1.1	Основные механизмы процессов горения		+				
2	Пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов						
2.1	Пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов			+			
3	Нормирование пожарной безопасности						
3.1	Нормирование пожарной безопасности				+		+
4	Оценка пожарной опасности производственного помещения						
4.1	Оценка пожарной опасности производственного помещения					+	
5	Система предотвращения пожаров, противопожарной защиты, организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности						
5.1	Система предотвращения пожаров, противопожарной защиты, организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности				+	+	+
Вес КМ, %:			15	15	15	30	25

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Техногенная безопасность

(название дисциплины)

#### 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:**

КМ-1 КМ-1

КМ-2 КМ-2

КМ-3 КМ-3

**Вид промежуточной аттестации – защита КР.**

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	6	12	16
1	Определение категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности		+		
2	Определение величины индивидуального пожарного риска для рассматриваемого помещения			+	
3	Разработка мероприятий по предотвращению пожара и противопожарной защиты				+
Вес КМ, %:			35	35	30