

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Горбунов Алексей Александрович
Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе
Дата подписания: 12.07.2024 14:32:48
Уникальный программный ключ:
286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9c7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЗДАНИЯХ
И СООРУЖЕНИЯХ**

**Магистратура по направлению подготовки
20.04.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) «Пожарная безопасность»**

1. Цели и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины:

формирование у обучающихся необходимых знаний и практических навыков в области повышения пожарной безопасности объектов за счет внедрения и организации грамотной эксплуатации систем автоматической пожарной сигнализации.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ПК-2	Способен выбирать методы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности, обосновывать системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты
ПК-4	Способен к разработке и внедрению новых методов повышения надежности и работоспособности систем обеспечения пожарной безопасности объектов защиты
ПК-12	Способен проводить экспертизу безопасности технических проектов производств, объектов защиты и систем обеспечения пожарной безопасности, аудит систем безопасности

Задачи дисциплины:

- формирование знаний об основных информационных характеристиках пожара и их проявлениях; о методах и технологиях преобразования информационных характеристик пожара в электрический сигнал пожарной тревоги; об элементной базе и устройстве технических средств пожарной сигнализации; о принципах построения систем автоматической пожарной сигнализации на объектах защиты; о нормативном регулировании внедрения, эксплуатации и проверки работоспособности систем пожарной сигнализации;
- формирование умения выбирать методы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности, обосновывать системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты; применять в практической деятельности требования руководящих документов по организации контроля за проектированием, монтажом, обслуживанием и эксплуатацией систем пожарной сигнализации;
- формирование навыков проведения экспертизы проектов оборудования объектов автоматическими системами обеспечения пожарной безопасности;
- формирование навыков проведения контрольных мероприятий по надзору за техническим состоянием систем пожарной автоматики на объектах защиты.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Тип задачи профессиональной деятельности – проектно-конструкторский	
ИД-1.ПК-2. Определяет необходимые методы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности	Знает необходимые методы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности
ИД-2.ПК-2. Способен применять методы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности, обосновывать системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты	Умеет применять методы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности, обосновывать системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты
ИД-3.ПК-2. Определяет необходимые методы, способы и средства с целью обоснования системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты	Владеет необходимыми методами, способами и средствами для обоснования системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты
ИД-1.ПК-4. Определяет необходимые методы повышения надежности и работоспособности систем обеспечения пожарной безопасности объектов защиты	Знает методы повышения надежности и работоспособности систем обеспечения пожарной безопасности объектов защиты
ИД-2.ПК-4. Применяет необходимые методы повышения надежности и работоспособности систем обеспечения пожарной безопасности объектов защиты	Умеет применять необходимые методы повышения надежности и работоспособности систем обеспечения пожарной безопасности объектов защиты
ИД-3.ПК-4. Обосновывает и разрабатывает новые методы повышения надежности и работоспособности систем обеспечения пожарной безопасности объектов защиты	Владеет навыками обоснования и разработки новых методов повышения надежности и работоспособности систем обеспечения пожарной безопасности объектов защиты
Тип задачи профессиональной деятельности – экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский	
ИД-1.ПК-12. Представляет специфику нормативно-правового обеспечения экспертизы безопасности технических проектов производств, объектов защиты и систем обеспечения пожарной безопасности, аудит систем безопасности	Знает специфику нормативно-правового обеспечения экспертизы безопасности технических проектов производств, объектов защиты и систем обеспечения пожарной безопасности, аудит систем безопасности
ИД-2.ПК-12. Представляет порядок экспертной деятельности в области пожарной безопасности, в том числе в нормативно-технической сфере	Умеет проводить экспертную деятельность в области пожарной безопасности, в том числе в нормативно-технической сфере
ИД-3.ПК-12. Представляет порядок аудита систем безопасности, в том числе в нормативно-технической сфере	Владеет навыками аудита систем безопасности, в том числе в нормативно-технической сфере

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность направленность (профиль) «Пожарная безопасность».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам 2
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	144
Контактная работа, в том числе:		74	74
Аудиторные занятия		74	74
Лекции		24	24
Практические занятия		48	48
Лабораторные работы			
Консультация перед экзаменом		2	2
Самостоятельная работа		34	34
Контроль			
Экзамен		36	36

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по курсам 1
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	144
Контактная работа, в том числе:		16	16
Аудиторные занятия		16	16
Лекции		2	2
Практические занятия		12	12
Лабораторные работы			
Консультация перед экзаменом		2	2
Самостоятельная работа		119	119
Контроль			
Экзамен		9	9

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

для очной формы обучения

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка**				Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические/семинарские занятия	Лабораторные работы	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1 Методы обнаружения пожара автоматическими системами сигнализации	4	2					2
2	Тема 2 Элементная база устройств пожарной автоматики.	24	4	12				8
3	Тема 3 Технологии обнаружения загораний по выделяющейся теплоте	6	2	2/2**				2
4	Тема 4 Технологии обнаружения загораний по выделяющемуся дыму	10	2	4/4**				4
5	Тема 5 Технологии обнаружения загораний, основанные на принципе регистрации электромагнитных излучений, генерируемых очагом горения	10	2	4/4**				4
6	Тема 6 Технологии обнаружения загораний, основанные на принципе регистрации газов, выделяющихся при тлении и горении веществ	6	2	2/2**				2
7	Тема 7 Устройства передачи и приема извещений о пожаре.	6	2	2/2**				2
8	Тема 8 Технологии производства и порядок сертификационных испытаний автоматических пожарных извещателей.	10	2	6				2
9	Тема 9 Требования нормативных документов к размещению систем автоматической пожарной сигнализации на объектах защиты и организации их эксплуатации.	26	4	16/16**				6
10	Тема 10 Оценка эффективности и надёжности систем автоматической пожарной сигнализации.	4	2					2
	Консультация	2				2		
	Экзамен	36					36	
	Итого	144	24	48		2	36	34

для заочной формы обучения

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка**				Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические/семинарские занятия	Лабораторные работы	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1 Методы обнаружения пожара автоматическими системами сигнализации	12	2					10
2	Тема 2 Элементная база устройств пожарной автоматики.	20						20
3	Тема 3 Технологии обнаружения загораний по выделяющейся теплоте	12		2/2**				10
4	Тема 4 Технологии обнаружения загораний по выделяющемуся дыму	12		2/2**				10
5	Тема 5 Технологии обнаружения загораний, основанные на принципе регистрации электромагнитных излучений, генерируемых очагом горения	12		2/2**				10
6	Тема 6 Технологии обнаружения загораний, основанные на принципе регистрации газов, выделяющихся при тлении и горении веществ	12		2/2**				10
7	Тема 7 Устройства передачи и приема извещений о пожаре.	12		2/2**				10
8	Тема 8 Технологии производства и порядок сертификационных испытаний автоматических пожарных извещателей.	10						10
9	Тема 9 Требования нормативных документов к размещению систем автоматической пожарной сигнализации на объектах защиты и организации их эксплуатации.	21		2/2**				19
10	Тема 10 Оценка эффективности и надёжности систем автоматической пожарной сигнализации.	10						10
	Консультация	2				2		
	Экзамен	9					9	
	Итого	144	2	12		2	9	119

4.3. Тематический план для обучающихся

очной формы обучения

Тема 1 Методы обнаружения пожара автоматическими системами сигнализации

Лекция. Информационные характеристики пожара и методы его обнаружения. Основные функции и обобщенная структурная схема автоматического пожарного извещателя. Состав и классификация систем автоматической пожарной сигнализации.

Самостоятельная работа. Факторы, влияющие на возникновение загораний и развитие пожара в зданиях и сооружениях. Общая характеристика физических компонентов очага загорания. Дым, как аэродисперсная система, оптические свойства дыма. Физические характеристики пламени. Модель распространения продуктов горения в помещении при возникновении и развитии загораний.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

Тема 2 Элементная база устройств пожарной автоматики.

Лекция. Электронные приборы и устройства, применяемые в системах автоматической пожарной сигнализации. Назначение полупроводниковых диодов, тиристоров, биполярных и полевых транзисторов. Интегральные микросхемы: общие сведения, основные параметры и применение микросхем и микропроцессоров.

Лекция. Классификация, общая характеристика и система обозначений фотоэлектрических приборов. Назначение фоторезисторов, фотодиодов, газоразрядных приемников ультрафиолетового излучения. Применение фотоэлектрических приборов в устройствах пожарной автоматики.

Практическое занятие. Принцип работы и вольтамперные характеристики полупроводниковых диодов. Схемы включения полупроводниковых диодов. Типовые схемы выпрямителей для устройств электропитания систем пожарной автоматики.

Практическое занятие. Принцип работы и характеристики биполярного транзистора. Типовые схемы усилителей на биполярном транзисторе, применяемые в системах пожарной автоматики.

Практическое занятие. Принцип работы и основные характеристики излучающих фотодиодов. Принцип работы и основные характеристики фоторезисторов. Состав и размещение элементов оптопары на примере оптико-электронного дымового пожарного извещателя.

Практическое занятие. Электронные реле: типы, электрические схемы, назначение. Электронные ключи. Применение в устройствах пожарной автоматики.

Практическое занятие. Принцип работы и основные характеристики электронных стабилизаторов и преобразователей напряжения. Расчет схемы стабилизатора.

Практическое занятие. Схемные решения для фильтрации и выделения полезного сигнала на фоне помех. Применение в устройствах пожарной автоматики. Расчет интегрирующих и дифференцирующих цепей.

Самостоятельная работа. Индикаторные приборы. Классификация, общая характеристика и система обозначений индикаторных приборов. Основные параметры газоразрядных, полупроводниковых и жидкокристаллических приборов.

Операционные усилители: назначение, принцип работы, основные характеристики.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1,2].

Дополнительная: [1].

Тема 3 Технологии обнаружения загораний по выделяющейся теплоте

Лекция. Классификация тепловых пожарных извещателей. Технологии обнаружения загорания точечными тепловыми извещателями. Технологии обнаружения загорания по выделяющейся теплоте оптическим лучом. Технология обнаружения загорания по выделяющейся теплоте ультразвуком.

Практическое занятие. Конструкция и технические характеристики точечных тепловых пожарных извещателей. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных тепловых линейных, работающих на принципе разрушения термочувствительного кабеля. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных тепловых линейных многоточечных. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных тепловых линейных с применением комбинированного принципа измерения температуры вдоль оптического волокна. Правила размещения тепловых пожарных извещателей на объектах защиты.

Самостоятельная работа. Аналитический обзор рынка тепловых пожарных извещателей, применяемых в России и за рубежом.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

Тема 4 Технологии обнаружения загораний по выделяющемуся дыму

Лекция. Классификация дымовых пожарных извещателей. Технологии обнаружения загорания по выделяющемуся дыму точечными фотоэлектрическими устройствами. Технологии обнаружения загорания по выделяющемуся дыму оптическим лучом. Технологии обнаружения загорания по выделяющемуся дыму с использованием ионизационных извещателей.

Практическое занятие. Конструкция и технические характеристики точечных дымовых пожарных извещателей. Конструкция и технические характеристики линейных дымовых пожарных извещателей. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных дымовых аспирационных.

Практическое занятие. Конструкция и технические характеристики автономных дымовых пожарных извещателей. Конструкция и технические характеристики комбинированных (дым + тепло) пожарных извещателей. Правила размещения дымовых пожарных извещателей на объектах защиты.

Самостоятельная работа. Аналитический обзор рынка дымовых пожарных извещателей, применяемых в России и за рубежом.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

Тема 5 Технологии обнаружения загораний, основанные на принципе регистрации электромагнитных излучений, генерируемых очагом горения

Лекция. Классификация и основные характеристики извещателей пламени. Технологии обнаружения пламени по ультрафиолетовому излучению. Технологии обнаружения пламени по инфракрасному излучению.

Практическое занятие. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных пламени ультрафиолетового диапазона. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных пламени инфракрасного диапазона.

Практическое занятие. Комбинированные извещатели пожарные пламени УФ/ИК диапазонов. Виды помех для извещателей пламени и борьба с ними. Правила размещения пожарных извещателей пламени на объектах защиты.

Самостоятельная работа. Аналитический обзор рынка пожарных извещателей пламени, применяемых в России и за рубежом.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

Тема 6 Технологии обнаружения загораний, основанные на принципе регистрации газов, выделяющихся при тлении и горении веществ

Лекция. Технологии обнаружения загораний по регистрации газов, выделяющихся при тлении и горении веществ. Виды параметрических преобразователей, применяемых для построения газовых пожарных извещателей. Классификация газовых пожарных извещателей.

Практическое занятие. Устройство и технические характеристики газовых пожарных извещателей, работающих на принципе регистрации изменения свойств полупроводников при наличии газов определённой концентрации. Устройство и технические характеристики газовых пожарных извещателей, работающих на электрохимическом принципе. Устройство и технические харак-

теристики комбинированного дымового/СО/ теплового пожарного извещателя. Конструкция и технические характеристики автономных газовых пожарных извещателей. Размещение газовых пожарных извещателей на объектах защиты.

Самостоятельная работа

Аналитический обзор рынка газовых пожарных извещателей, применяемых в России и за рубежом.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

Тема 7 Устройства передачи и приема извещений о пожаре

Лекция. Современные аппаратно-программные комплексы сбора и обработки информации. Устройство, принцип работы приборов приёмно-контрольных пожарных и их размещение на объектах защиты. Устройство, принцип работы приборов управления пожарных и их размещение на объектах защиты.

Практическое занятие. Проводные линии передачи информации, требования, предъявляемые к ним и порядок размещения на объекте. Передача сигнала по радиоканалу, преимущества и недостатки. Методы и технологии борьбы с помехами в каналах передачи информации.

Самостоятельная работа. Методы и технологии передачи информации на пульт централизованного наблюдения.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

Тема 8 Технологии производства и порядок сертификационных испытаний автоматических пожарных извещателей

Лекция. Порядок проведения сертификационных испытаний пожарных извещателей пламени. Порядок проведения сертификационных испытаний тепловых пожарных извещателей. Порядок проведения сертификационных испытаний дымовых пожарных извещателей.

Практическое занятие. Организация технологического процесса производства автоматических пожарных извещателей. Технологический цикл производства корпусов автоматических пожарных извещателей. Технология изготовления печатных плат. Технология монтажа элементов принципиальной схемы. Технология сборки автоматических пожарных извещателей. Методика проведения контроля качества готового изделия.

Самостоятельная работа. Требования нормативных документов к процедуре сертификации пожарных извещателей, приборов приемно-контрольных пожарных и приборов пожарных управления.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

Тема 9 Требования нормативных документов к размещению систем автоматической пожарной сигнализации на объектах защиты и организации их эксплуатации

Лекция. Общие требования к системам пожарной сигнализации и выбор типа пожарных извещателей. Зоны контроля пожарной сигнализации. Алгоритмы принятия решения о пожаре и защита от ложных срабатываний.

Лекция. Жизненный цикл систем автоматической пожарной сигнализации. Порядок проведения экспертизы проектной документации оборудования объекта защиты системой автоматической пожарной сигнализации. Ввод системы автоматической пожарной сигнализации в эксплуатацию и организация технической эксплуатацию.

Практическое занятие. Общие требования к автоматизации систем противопожарной защиты. Автоматизация систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Автоматизация автоматических установок пожаротушения. Автоматизация противодымной защиты.

Практическое занятие. Практика в проведении экспертизы проекта оборудования объекта системой автоматической пожарной сигнализации. Практика в оформлении результатов экспертизы.

Практическое занятие. Расчетно-графическая работа. Обоснование состава системы автоматической пожарной сигнализации для объекта защиты. Разработка схемы размещения автоматической пожарной сигнализации на объекте защиты и расчет ее элементов.

Практическое занятие. Практика в постановке задач на проведение проверки исправности и работоспособности системы автоматической пожарной сигнализации. Практика в проведении проверки исправности и работоспособности системы автоматической пожарной сигнализации в ходе осуществления надзора за соблюдением требований пожарной безопасности, проведения профилактических мероприятий, направленных на снижение пожарного риска. Оформление результатов проверки.

Самостоятельная работа. Требования к электропитанию устройств системы автоматической пожарной сигнализации. Порядок расчета состава и мощности резервного электропитания. Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

Тема 10 Оценка эффективности и надёжности систем автоматической пожарной сигнализации

Лекция. Методы оценки эффективности системы автоматической пожарной сигнализации. Методы оценки надёжности системы автоматической пожарной сигнализации.

Самостоятельная работа. Методика обоснования технической эффективности применения автоматических систем пожарной сигнализации. Методика расчёта вероятности выполнения функции основного назначения системой автоматической пожарной сигнализации в процессе эксплуатации. Вероятностная модель оценки надежности системы автоматической пожарной сигнализации.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

заочной формы обучения

Тема 1 Методы обнаружения пожара автоматическими системами сигнализации

Лекция. Информационные характеристики пожара и методы его обнаружения. Основные функции и обобщенная структурная схема автоматического пожарного извещателя. Состав и классификация систем автоматической пожарной сигнализации.

Самостоятельная работа. Факторы, влияющие на возникновение загораний и развитие пожара в зданиях и сооружениях. Общая характеристика физических компонентов очага загорания. Дым, как аэродисперсная система, оптические свойства дыма. Физические характеристики пламени. Модель распространения продуктов горения в помещении при возникновении и развитии загораний.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

Тема 2 Элементная база устройств пожарной автоматики

Самостоятельная работа. Электронные приборы и устройства, применяемые в системах автоматической пожарной сигнализации. Назначение полупроводниковых диодов, тиристоров, биполярных и полевых транзисторов. Интегральные микросхемы: общие сведения, основные параметры и применение микросхем и микропроцессоров. Классификация, общая характеристика и система обозначений фотоэлектрических приборов. Назначение фоторезисторов, фотодиодов, газоразрядных приемников ультрафиолетового излучения. Применение фотоэлектрических приборов в устройствах пожарной автоматики.

Индикаторные приборы. Классификация, общая характеристика и система обозначений индикаторных приборов. Основные параметры газоразрядных, полупроводниковых и жидкокристаллических приборов.

Операционные усилители: назначение, принцип работы, основные характеристики.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1,2].

Дополнительная: [1].

Тема 3 Технологии обнаружения загораний по выделяющейся теплоте

Практическое занятие. Конструкция и технические характеристики точечных тепловых пожарных извещателей. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных тепловых линейных, работающих на принципе разрушения термочувствительного кабеля. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных тепловых линейных многоточечных. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных тепловых линейных с применением комбинированного принципа измерения температуры вдоль оптического волокна. Правила размещения тепловых пожарных извещателей на объектах защиты.

Самостоятельная работа. Классификация тепловых пожарных извещателей. Технологии обнаружения загорания точечными тепловыми извещателями. Технологии обнаружения загорания по выделяющейся теплоте оптическим лучом. Технология обнаружения загорания по выделяющейся теплоте ультразвуком.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

Тема 4 Технологии обнаружения загораний по выделяющемуся дыму

Практическое занятие. Конструкция и технические характеристики точечных дымовых пожарных извещателей. Конструкция и технические характеристики линейных дымовых пожарных извещателей. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных дымовых аспирационных.

Самостоятельная работа. Классификация дымовых пожарных извещателей. Технологии обнаружения загорания по выделяющемуся дыму точечными фотоэлектрическими устройствами. Технологии обнаружения загорания по выделяющемуся дыму оптическим лучом. Технологии обнаружения загорания по выделяющемуся дыму с использованием ионизационных извещателей. Конструкция и технические характеристики автономных дымовых пожарных извещателей. Конструкция и технические характеристики комбинированных (дым + тепло) пожарных извещателей. Правила размещение дымовых пожарных извещателей на объектах защиты.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

Тема 5 Технологии обнаружения загораний, основанные на принципе регистрации электромагнитных излучений, генерируемых очагом горения

Практическое занятие. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных пламени ультрафиолетового диапазона. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных пламени инфракрасного диапазона.

Самостоятельная работа. Классификация и основные характеристики извещателей пламени. Технологии обнаружения пламени по ультрафиолетовому излучению. Технологии обнаружения пламени по инфракрасному излучению. Комбинированные извещатели пожарных пламени УФ/ИК диапазонов. Виды помех для извещателей пламени и борьба с ними. Правила размещения пожарных извещателей пламени на объектах защиты.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

Тема 6 Технологии обнаружения загораний, основанные на принципе регистрации газов, выделяющихся при тлении и горении веществ

Практическое занятие. Устройство и технические характеристики газовых пожарных извещателей, работающих на принципе регистрации изменения свойств полупроводников при наличии газов определённой концентрации. Устройство и технические характеристики газовых пожарных извещателей, работающих на электрохимическом принципе. Устройство и технические характеристики комбинированного дымового/СО/ теплового пожарного извещателя. Конструкция и технические характеристики автономных газовых пожарных извещателей. Размещение газовых пожарных извещателей на объектах защиты.

Самостоятельная работа. Технологии обнаружения загораний по регистрации газов, выделяющихся при тлении и горении веществ. Виды параметрических преобразователей, применяемых для построения газовых пожарных извещателей. Классификация газовых пожарных извещателей.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

Тема 7 Устройства передачи и приема извещений о пожаре

Практическое занятие. Современные аппаратно-программные комплексы сбора и обработки информации. Устройство, принцип работы приборов приёмно-контрольных пожарных и их размещение на объектах защиты. Проводные линии передачи информации, требования, предъявляемые к ним и порядок размещения на объекте. Передача сигнала по радиоканалу, преимущества и недостатки. Методы и технологии борьбы с помехами в каналах передачи информации.

Самостоятельная работа. Методы и технологии передачи информации на пульт централизованного наблюдения. Устройство, принцип работы приборов управления пожарных и их размещение на объектах защиты.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

Тема 8 Технологии производства и порядок сертификационных испытаний автоматических пожарных извещателей

Самостоятельная работа. Требования нормативных документов к процедуре сертификации пожарных извещателей, приборов приемно-контрольных пожарных и приборов пожарных управления. Порядок проведения сертификационных испытаний пожарных извещателей пламени. Порядок проведения сертификационных испытаний тепловых пожарных извещателей. Порядок проведения сертификационных испытаний дымовых пожарных извещателей.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

Тема 9 Требования нормативных документов к размещению систем автоматической пожарной сигнализации на объектах защиты и организации их эксплуатации

Практическое занятие. Расчетно-графическая работа. Обоснование состава системы автоматической пожарной сигнализации для объекта защиты. Разработка схемы размещения автоматической пожарной сигнализации на объекте защиты и расчет ее элементов.

Самостоятельная работа. Жизненный цикл систем автоматической пожарной сигнализации. Порядок проведения экспертизы проектной документации оборудования объекта защиты системой автоматической пожарной сигнализации. Ввод системы автоматической пожарной сигнализации в эксплуатацию и организация технической эксплуатации. Общие требования к системам пожарной сигнализации и выбор типа пожарных извещателей. Зоны контроля пожарной сигнализации. Алгоритмы принятия решения о пожаре и защита от ложных срабатываний. Требования к электропитанию устройств системы автоматической пожарной сигнализации. Порядок расчета состава и мощности резервного электропитания. Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

Тема 10 Оценка эффективности и надёжности систем автоматической пожарной сигнализации

Самостоятельная работа. Методы оценки эффективности системы автоматической пожарной сигнализации. Методы оценки надёжности системы автоматической пожарной сигнализации.

Методика обоснования технической эффективности применения автоматических систем пожарной сигнализации. Методика расчёта вероятности выполнения функции основного назначения системой автоматической пожарной сигнализации в процессе эксплуатации. Вероятностная модель оценки надёжности системы автоматической пожарной сигнализации.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [2].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические умения и навыки. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в различной форме (опрос, расчетно-графическая работа, тестирование, реферат).

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме экзамена.

6.1. Примерные оценочные материалы

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для опроса:

1. Информационные характеристики пожара
2. Классификация пожарных извещателей
3. Технологии обнаружения дыма
4. Технологии обнаружения пламени
5. Характеристика зон контроля пожарной сигнализации
6. Размещение пожарных извещателей на объекте защиты
7. Типы алгоритмов принятия решения о пожаре
8. Защита от ложных срабатываний
9. Методика экспертизы проектной документации
10. Методика контроля исправности и работоспособности системы пожарной сигнализации на объекте
11. Порядок ввода системы автоматической пожарной сигнализации в эксплуатацию
12. Порядок оформления результатов проверки исправности и работоспособности технических средств пожарной автоматики.

Типовые темы для реферата:

1. Перспективные направления развития дымовых пожарных извещателей.
2. Перспективные направления развития тепловых пожарных извещателей.
3. Автоматизация систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.
4. Автоматизация автоматических установок пожаротушения.
5. Автоматизация противодымной защиты.

Типовые задания для тестирования:

1. Автономный ИП при срабатывании должен выдавать звуковой сигнал продолжительностью:
 - не менее 4 мин.
 - не менее 6 мин.
 - не менее 3 мин.

2. В каких пожарных извещателях в качестве чувствительного элемента могут использоваться терморезисторы?
 - тепловых
 - дымовых
 - газовых

3. В каких пожарных извещателях в качестве чувствительного элемента могут использоваться фотоэлементы?
 - дымовых
 - тепловых
 - газовых
 - пламени

4. В каких пожарных извещателях в качестве чувствительного элемента могут использоваться электрохимические ячейки?
 - газовых
 - дымовых
 - тепловых

5. В каких случаях проводят типовые испытания ИП?
 - при внесении изменений в электрическую принципиальную схему или конструкцию извещателя
 - перед установкой на объекте
 - после технического обслуживания

6. В каком случае сигналы управления СОУЭ 4-5 типов и АУПТ могут быть сформированы от ЗКПС при выполнении алгоритма А?
 - если в данной ЗКПС установлены только ИПР
 - при использовании только адресных автоматических ИП
 - всегда

7. В основу работы какого типа извещателей положен принцип внешнего фотоэффекта?
 - пламени
 - газового
 - дымового ионизационного

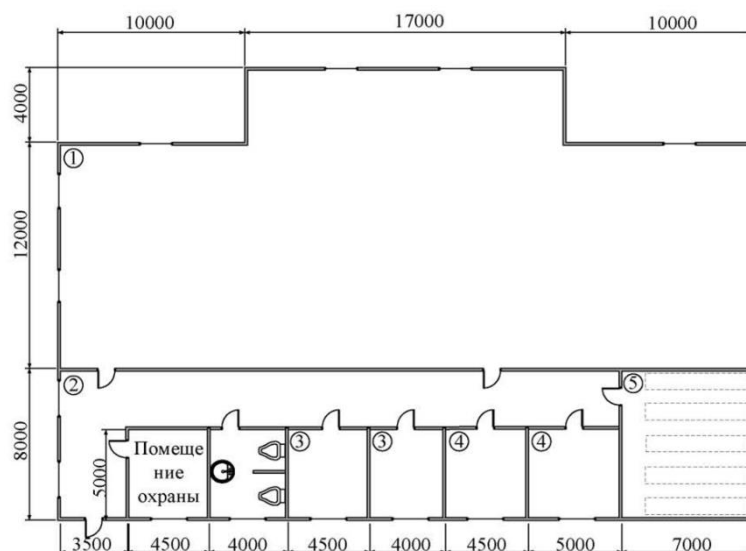
8. В соответствии с характером реакции на изменение контролируемого признака ИПТ подразделяются

- на максимальные (пороговые) и дифференциальные
- на максимальные (пороговые), дифференциальные и максимально-дифференциальные
- на максимальные (пороговые), дифференциальные и предельные

Типовые задания для расчетно-графической работы:

Задание 1. Выбрать и обосновать тип автоматического пожарного извещателя и прибора приемно-контрольного для объекта №01. Составить схему размещения оборудования на плане.

Объект №01- Одноэтажное здание швейной фабрики

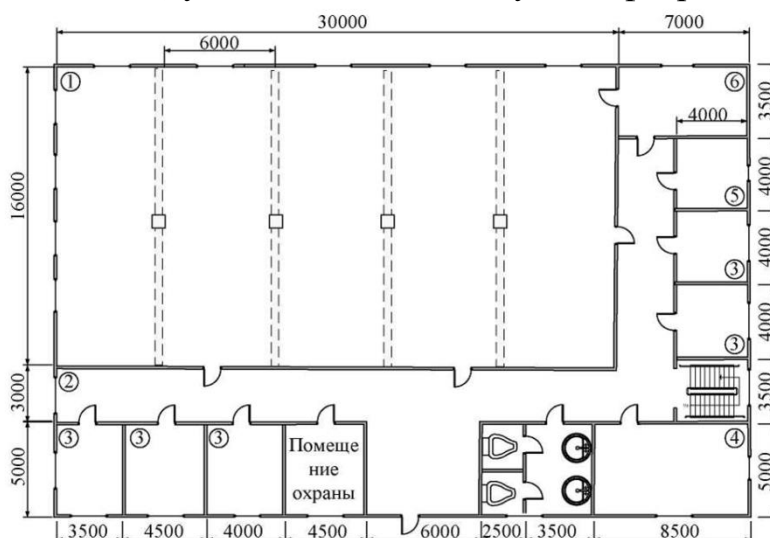


Экспликация к плану № 01

Номер помещения	Наименование	Условия среды	Высота помещения (м)	Высота от пола до фальшпотолка (м)	Примечание
1	Швейная мастерская	Нормальные	5,5	—	В2
2	Коридор	Нормальные	5,5	4,0	
3	Раздевалка	Нормальные	5,5	4,0	
4	Служебное помещение	Нормальные	5,5	4,0	
5	Склад трикотажной ткани	Нормальные	5,5	—	В2, высота стеллажей 4,5 м

Задание 2. Выбрать и обосновать тип автоматического пожарного извещателя и прибора приемно-контрольного для объекта №02. Составить схему размещения оборудования на плане.

Объект №02 - Двухэтажное здание обувной фабрики (1 этаж)



Экспликация к плану № 02

Номер помещения	Наименование	Условия среды	Высота помещения (м)	Высота от пола до фальшпотолка (м)	Примечание
1	Мастерская по производству обуви	Наличие пыли	4,5	—	В2, балки высотой 0,3 м и шириной 0,3 м
2	Коридор	Нормальные	4,5	3,5	
3	Кабинет	Нормальные	4,5	3,5	
4	Склад заготовок из кожи	Нормальные	4,5	-	В3
5	Склад лаков и красок	Нормальные	4,5	—	В1
6	Склад резинотехнических изделий (заготовок для подошв)	Нормальные	4,5	-	В2

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Дым, как аэродисперсная система, оптические свойства дыма.
2. Физические характеристики пламени.
3. Физическая модель распространения продуктов горения в помещении при возникновении и развитии загораний.
4. Факторы, влияющие на возникновение загораний и развитие пожара в зданиях и сооружениях.
5. Элементная база систем пожарной сигнализации
6. Функции автоматического пожарного извещателя
7. Обобщенная структурная схема автоматического пожарного извещателя
8. Выбор типа пожарных извещателей в зависимости от вида пожарной нагрузки.
9. Классификация систем пожарной сигнализации.
10. Методы сбора и обработки информации о загораниях.

11. Безадресные системы пожарной сигнализации.
12. Адресные системы пожарной сигнализации.
13. Адресно-аналоговые системы пожарной сигнализации.
14. Технологии обнаружения загорания точечными тепловыми извещателями.
15. Технологии обнаружения очага загорания по выделяющейся теплоте оптическим лучом.
16. Технологии обнаружения очага загорания по выделяющейся теплоте ультразвуком.
17. Конструкция и технические характеристики точечных тепловых пожарных извещателей.
18. Технология обнаружения загораний с помощью спринклерных установок пожаротушения.
19. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных тепловых линейных, работающих на принципе разрушения термочувствительного кабеля.
20. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных тепловых линейных многоточечных.
21. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных тепловых линейных с применением комбинированного принципа измерения температуры вдоль оптического волокна.
22. Выбор и размещение тепловых пожарных извещателей на объектах защиты.
23. Технологии обнаружения загорания по выделяющемуся дыму точечными фотоэлектрическими устройствами.
24. Технологии обнаружения загорания по выделяющемуся дыму оптическим лучом.
25. Конструкция и технические характеристики точечных дымовых пожарных извещателей.
26. Конструкция и технические характеристики линейных дымовых пожарных извещателей.
27. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных дымовых аспирационных.
28. Конструкция и технические характеристики комбинированных (дым + тепло) пожарных извещателей.
29. Размещение дымовых пожарных извещателей на объектах защиты.
30. Спектры электромагнитного излучения пламени.
31. Технологии обнаружения спектров излучения пламени.
32. Виды помех для извещателей пламени и борьба с ними.
33. Классификация и основные характеристики извещателей пламени.
34. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных пламени ультрафиолетового диапазона.
35. Конструкция и технические характеристики извещателей пожарных пламени инфракрасного диапазона.

36. Комбинированные извещатели пожарные пламени УФ/ИК диапазонов.
37. Размещение пожарных извещателей пламени на объектах защиты.
38. Технологии обнаружения загораний по регистрации газов, выделяющихся при тлении и горении веществ.
39. Виды параметрических преобразователей, применяемых для построения газовых пожарных извещателей.
40. Классификация газовых пожарных извещателей.
41. Устройство и технические характеристики газовых пожарных извещателей, работающих на принципе регистрации изменения свойств полупроводников при наличии газов определённой концентрации.
42. Устройство и технические характеристики газовых пожарных извещателей, работающих на электрохимическом принципе.
43. Устройство и технические характеристики комбинированного дымового/СО/ теплового пожарного извещателя.
44. Конструкция и технические характеристики автономных газовых пожарных извещателей.
45. Размещение газовых пожарных извещателей на объектах защиты.
46. Современные аппаратно-программные комплексы сбора и обработки информации.
47. Устройство, принцип работы приборов приёмно-контрольных пожарных и их размещение на объектах защиты.
48. Устройство, принцип работы приборов управления пожарных и их размещение на объектах защиты.
49. Преимущества и недостатки радиоканальных систем пожарной сигнализации.
50. Типовая схема радиоканальной системы пожарной сигнализации на современной элементной базе.
51. Характеристика зон контроля пожарной сигнализации
52. Типы алгоритмов принятия решения о пожаре
53. Защита от ложных срабатываний
54. Методика экспертизы проектной документации
55. Методика контроля исправности и работоспособности системы пожарной сигнализации на объекте
56. Методы оценки эффективности систем пожарной сигнализации.
57. Методы оценки надёжности систем пожарной сигнализации.
58. Жизненный цикл систем автоматической пожарной сигнализации.
59. Порядок экспертизы проектной документации на оборудование объекта системой пожарной сигнализации.
60. Ввод систем автоматической пожарной сигнализации в эксплуатацию.
61. Организация технической эксплуатации установок и систем пожарной сигнализации на объектах защиты
62. Методика обследования установок автоматической пожарной сигнализации.

63. Методика проверки работоспособности установок автоматической пожарной сигнализации.
64. Сертификационные испытания пожарных извещателей
65. Методы защиты установок и систем пожарной сигнализации от электромагнитных помех.
66. Требования нормативных документов к организации и проведению контроля за технической эксплуатацией систем пожарной сигнализации.
67. Перспективные направления развития дымовых пожарных извещателей.
68. Перспективные направления развития тепловых пожарных извещателей.
69. Перспективные направления развития пожарных извещателей пламени.
70. Общие требования к автоматизации систем противопожарной защиты.
71. Автоматизация систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.
72. Автоматизация автоматических установок пожаротушения.
73. Автоматизация противодымной защиты.

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Astra Linux Common Edition релиз Орел [ПО-25В-603]. Операционная система общего назначения "Astra Linux Common Edition" [Коммерческая (Full Package Product). Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4433].

- Яндекс Браузер для организаций (бесплатный функционал) [ПО-С52-373]. Браузер позволяет общаться с Голосовым помощником Алисой, фильтрует рекламу, защищает личные данные. [Бесплатная. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 3722].

- МойОфис Образование [ПО-41В-124]. Полный комплект редакторов текстовых документов и электронных таблиц, а также инструментарий для работы с графическими презентациями [Свободно распространяемое. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4557].

- платформа nano CAD модули: СПДС, 3D.

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационная справочная система – Сервер органов государственной власти Российской Федерации <http://россия.рф/> (свободный доступ); профессиональные базы данных – Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ); система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Совершенствование государственного управления» <https://ar.gov.ru> (свободный доступ); электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ); электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная литература:

1. Терехин С.Н., Шидловский Г.Л., Иванов А.Н., Кеда Д.П., Кутузов В.В. Методы и технологии обнаружения пожаров в зданиях и сооружениях: учебное пособие. – СПб: [гриф УМО] Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2021. – 160 с.

<http://elib.igps.ru/?12&type=document&did=ALSFR-ee014cf3-c1fd-4cc4-a7f0-a5fa64147281>

2. Экспертиза систем пожарной сигнализации: учебное пособие / С.Ю. Богуцкий, А.И. Бондар, Б.В. Гавкалюк, А.Н. Иванов, Г.Л. Шидловский – СПб: [гриф МЧС] Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2023. – 232 с.

<http://elib.igps.ru/?98&type=card&cid=ALSFR-b53735b4-fd74-47e8-a475-7622169b0991>

Дополнительная литература:

1. Кутузов В.В. Автоматические установки газового пожаротушения: учебное пособие. – СПб: [гриф УМО] Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2021. – 140 с.

<http://elib.igps.ru/?4&type=card&cid=ALSFR-2351553c-eb29-45b9-99fd-00cd33ab1244>

2. Кутузов В.В. Автоматические установки порошкового пожаротушения: учебное пособие. – СПб: [гриф УМО] Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2021. – 128 с.

<http://elib.igps.ru/?5&type=card&cid=ALSFR-f74fc202-f3b1-4fc8-a223-c6a27b4a719f>

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Автор: к.т.н., доцент Иванов А.Н.