

**МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ,
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ**

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия
Государственной противопожарной службы

Кафедра пожарной безопасности объектов защиты
(в составе УНК «Государственный надзор»)



**Методические рекомендации для
обучающихся по изучению дисциплины
«Электроника и пожарная автоматика»**

Специальность 40.05.03 «Судебная экспертиза»,
специализация «Инженерно-технические экспертизы»
(уровень специалитета)

Форма обучения
очная

Обсуждены и одобрены на заседании кафедры
Пожарной безопасности объектов защиты
(в составе УНК «Государственный надзор»)
Протокол № ____ от «__» _____ 2019 г.

Волков А.В.

Методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины «Электроника и пожарная автоматика» – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2019. – 24 с.

Методические рекомендации содержат краткое изложение дисциплины «Электроника и пожарная» в соответствии с требованиями ФГОСов и рабочих программ курса «Электроника и пожарная автоматика», советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины; пожелания по изучению отдельных тем курса; рекомендации по использованию материалов УМКД; рекомендации по работе с литературой; советы по подготовке к экзамену

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	4
Общие рекомендации по работе с литературой	5
Список рекомендованной литературы	7
Правила рационального запоминания	7
Методические рекомендации по изучению тем курса	10
Тема. Электроника	10
Тема. Технические средства пожарной сигнализации	11
Тема. Комплекс технических средств автоматической системы противопожарной защиты	12
Тема. Установки пожаротушения автоматические	13
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы	14
Методические рекомендации по подготовке к контролю знаний	17
Перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы учащихся	19
Словарь терминов по дисциплине «Электроника и пожарная автоматика»	19

ВВЕДЕНИЕ

Многие производственные процессы сопровождаются опасными воздействиями для человека, поэтому основная задача при развитии технического прогресса состоит в том, что как можно меньше производить операций с участием человека. Автоматизация технологических процессов и производств неразрывна, связана с развитием современной науки и техники, которая позволяет повысить производительность труда.

В настоящее время от человека (оператора) требуется лишь умение управлять и контролировать технологические процессы производства с помощью различных автоматических и технических средств. В свою очередь появляется целесообразность и в средствах автоматической защиты, когда происходит нарушения производственного цикла от различных аварийных ситуаций. Основная роль автоматических приборов контроля сводится к анализу состояния контролируемых параметров и сигнализации в случае превышения предельного значения контролируемого параметра и выдачи сигнала управления на исполнительные механизмы регулирующих органы. Роль человека в этом случае, сводится к соблюдению режим работы технологической цепочки и контролю элементов автоматики. Однако не всегда технические средства автоматики своевременно реагируют на контролируемые процессы.

Если автоматическая защита технологического процесса не справляется с поставленной задачей, то происходит авария, которая приводит к большим материальным и людским потерям. Поэтому появляется необходимость в защите всего технологического оборудования, самого производства и здания с помощью средств пожарной автоматики, к которым относятся системы пожаротушения, сигнализации и оповещения управления эвакуацией людей.

Главной целью подготовки обучающихся курсантов, студентов по дисциплине «Электроника и пожарная автоматика» является формирование теоретических представлений необходимых для понимания физических процессов, происходящих в электронных устройствах и принципов действия основных устройств пожарной автоматики, а также подготовка специалистов для проведения квалифицированной экспертизы.

Усвоение дисциплины «Электроника и пожарная автоматика» является необходимым условием подготовки квалифицированного специалиста пожарной охраны.

Задачами дисциплины являются:

изучение принципов построения и особенностей функционирования технических средства электроники и пожарной автоматики;

изучение особенностей размещения технических средств, электроники и пожарной автоматики на защищаемых объектах;

овладение методикой обоснования необходимости применения и выбора технических средств пожарной автоматики для повышения уровня противопожарной защиты объектов;

обучение применению на практике требований Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

разработка технических заданий и анализ проектных решений систем пожарной автоматики;

выявление на основе анализа и обобщения экспертной практики причин и условий, способствующих совершению правонарушений, разработка предложений, направленных на их устранение;

Дисциплина «Электроника и пожарная автоматика» состоит из двух взаимосвязанных частей: «Электроника» и «Пожарная автоматика».

Изучение дисциплины предполагает проведение лекций, практических занятий, групповых упражнений и лабораторного практикума, и организации самостоятельной работы обучающихся.

В условиях активизации самостоятельной работы курсантов, студентов, ограниченности отводимого на дисциплину аудиторного времени и многообразия изучаемых вопросов требуется лаконичность изложения материала на лекциях с достаточно полным освещением лишь принципиальных вопросов, раскрывающих содержание и сущность темы, оставляя детализацию вопросов на групповые и лабораторные занятия. При этом не охваченные на лекции вопросы следует выделять для самостоятельной проработки их слушателями. Целесообразно также на самостоятельное изучение выносить отдельные вопросы и темы, имеющие чисто информационный и описательный характер.

Общие рекомендации по работе с литературой

Умение работать с литературой – необходимое качество. Вам оно потребуется не только в процессе учебы ВУЗе, но и на протяжении всей Вашей практической деятельности.

Наиболее предпочтительна по темная последовательность в работе с литературой. Ее можно представить в виде следующего примерного алгоритма:

- изучение конспекта лекций;
- изучение основной учебной литературы;
- проработка дополнительной (учебной и научной) литературы.

В ходе чтения очень полезно, хотя и не обязательно, делать краткие конспекты прочитанного, выписки, заметки, выделять неясные, сложные для восприятия вопросы. В целях прояснения последних нужно обращаться к преподавателю. По завершении изучения рекомендуемой литературы полезно проверить уровень своих знаний с помощью контрольных вопросов и тестов для самопроверки.

Настоятельно рекомендуется избегать механического заучивания учебного материала. Практика убедительно показывает: самым эффективным способом является не «зубрежка», а глубокое, творческое, самостоятельное проникновение в сущность изучаемых вопросов. Важно с самого начала изучения учебного материала дисциплины развивать понимание физической сущности явлений, их взаимосвязи, представлять, где эти явления встречаются в практике.

Необходимо вести систематическую каждодневную работу над литературными источниками. Объем информации по курсу настолько обширен, что им не удастся овладеть в «последние дни» перед сессией, как на это иногда рассчитывают некоторые учащиеся.

Следует воспитывать в себе установку на прочность, долговременность усвоения знаний по курсу. Надо помнить, что они потребуются не только и не столько в ходе изучения данной дисциплины, но – что особенно важно – в последующей профессиональной деятельности.

При работе с учебной и научной литературой принципиально важно принимать во внимание момент развития. Курс «Электроника и пожарная автоматика», как и большинство других дисциплин, не является и не может являться набором неких раз и навсегда установленных истин в последней инстанции. Наоборот, он постоянно развивается и совершенствуется. В нем идет диалектический процесс отмирания, устаревшего и возникновения новых идей, взглядов, теорий. В условиях ускоряющегося старения информации учебные и научные издания, далеко не всегда могут поспевать за новыми явлениями и тенденциями, порождаемыми процессом инновации. Учебную литературу невозможно, даже по чисто техническим причинам, не говоря уже о других, ежегодно обновлять и переиздавать. В связи с этим в литературе по курсу обучающимся могут встречаться положения, которые уже не вполне отвечают новым тенденциям развития. В таких случаях следует, проявляя нужную критичность мысли, опираться не на устаревшие идеи того или другого издания, как бы авторитетно оно ни было, а на нормы, вытекающие из современных изданий, имеющих отношение к изучаемому вопросу.

Наконец, обучающийся обязан знать не только литературу, рекомендуемую в данном пособии, но и новые, существенно важные издания по курсу, вышедшие в свет после его публикации.

Список рекомендованной литературы

1. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника: учеб пособие для студ. высш. учеб. заведений /М.А. Жаворонков, А.В. Кузин. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.
2. Семенова К.В., Гладков С.В. Курс лекций по электротехнике и электронике. Учебное пособие. /К.В. Семенова, С.В. Гладков - Иваново: ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС России, 2016.
3. Семенова К.В. Основы электротехники и электроники. Учебное пособие для самостоятельного изучения дисциплины. - Иваново: ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС России. 2018.
4. Навацкий А.А., Бабуров В.П., Фомин В.И. Производственная и пожарная автоматика. Часть 1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005г.
5. Бабуров В.П., Бабурин В.В. Производственная и пожарная автоматика. Часть 2. Пожарная автоматика. – М. Академия ГПС МЧС России, 2007г.
6. Комельков В.А., Еловский В.С., Самойлов Д.Б., Орлов Е.А. Автоматические установки водяного пожаротушения. Учебное пособие. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2013.- 131 с.
7. Бабуров В.П., Бабурин В.В., Фомин В.И., Автоматические установки пожаротушения. Учебно-справочное пособие – М.: Пожнаука, 2009.

Правила рационального запоминания

У нашей памяти есть свойство: созданные ассоциации самопроизвольно разрушаются примерно через 40 – 60 минут, если их не закрепить повторением. Точно доказано: чтобы запомнить, как следует, нужно повторять с достаточно большими интервалами. Вот алгоритм, который позволит задержать в голове максимум знаний:

Если надо запомнить текст:

- первый раз повторите новую информацию сразу после запоминания (можно проговорить мысленно «про себя», но лучше всего вслух, так как при этом включается не только механизм зрительного запоминания, но и аудиального);
- второй раз – через 15-20 минут;
- третий раз – через 6-8 часов (обязательно в тот же день);
- четвертый раз – на следующий день;

Если надо запомнить точную информацию (например, формулы):

- второе повторение – через 40-60 минут;
- третье повторение – через 3-4 часа (в день запоминания);
- четвёртое повторение – в течение следующего дня

Законы памяти

Закон 1 – осмысления. Чем глубже осмысление запоминаемого, тем лучше (прочнее, легче, подробнее) оно сохраняется в памяти. Пользоваться этим законом – значит максимально приблизить процессы восприятия, запоминания к процессу мышления. Выработайте привычку, читая, выделять смысловые опорные пункты – неделимые, законченные «единицы смысла». При этом на полях можно отмечать: вот первая мысль, вот вторая, вот третья. Можно придумывать каждой мысли названия, привязывать к ним зримые образы, связывать их между собой. Этих «единиц смыслов» может оказаться совсем немного, но они помогут понять и запомнить главное.

Закон 2 – интереса. Легко запоминается интересное. Основа формирования интереса – цель. Когда мы видим: это может понадобиться для будущей работы, становится интересно. Мысль в тексте связывается с конкретной практической необходимостью и таким образом – часто без специальных усилий запоминается.

Закон 3 – объема знаний. Чем больше знаний по определенной теме, тем лучше запоминается все новое. Перед чтением вспомните все, что уже известно по данной теме может быть, нужно не просто вспомнить, но и более активно «приподнять» запрятанные в глубинах памяти знания.

Если Вы хотите запомнить что-то совершенно новое, учтите, что при единовременном восприятии память способна удержать в среднем 7 объектов (от 5 до 9). Безразлично, будут ли это отдельные слова, предметы или мысли. Кладите на стол 1, 2, 3 и т. д. различных предметов и запоминайте каждый набор. Где-то после 7 при воспроизведении некоторые предметы начнут «выпадать». А далее Вы вынуждены будете группировать их. То есть, устанавливая связи внутри запоминаемого материала, Вы так или иначе начнете осмысливать его.

Особое внимание следует уделить лабораторным занятиям, т.к. они являются связующим звеном теории и практики, позволяют углублять и закреплять теоретические знания, знакомиться с оборудованием и приборами. В целях достижения н

Закон 4 – готовности к запоминанию. Давно известно, что готовность к выполнению определенного действия (установка) предопределяет восприятие. На восприятие какого материала Вы настроились, что приготовились увидеть в тексте, то и увидите. Допустим, Вам надо ознакомиться с описанием некоторого технического устройства. Вы должны быть готовы к тому, что в описании встретятся: название устройства, область его применения, принцип действия, техническая и экономическая эффективность, рабочие параметры и т. п. На получение такой информации Вы настраиваетесь – такую и получите из текста.

То же самое относится к установке на время. Опыты показывают следующее. Два человека запоминают одну и ту же информацию в течение

одного и того же промежутка времени. Но один – с установкой запомнить надолго, а второй – только на короткое время. При проверке – не только по прошествии длительного времени, но и сразу после запоминания – оказывается, что первый показывает лучшие результаты.

Закон 5 – одновременных впечатлений. Он основан на следующем: если Вам трудно вспомнить что-либо, надо вызвать в памяти максимум одновременных (смежных) впечатлений.

Закон 6 – последовательных впечатлений. Если Вы должны запомнить что-то целиком и близко к тексту, никогда не учите частями – только все вместе. Заучивание кусками – побочный способ запоминания. В погоне за быстрым результатом (как хочется скорее увидеть хотя бы часть уже сделанной работы!) мы повторяем несколько раз один кусок, пока не запомнится, – за ним следующий и т. д. В результате конец каждого куска – по закону последовательных впечатлений – связывается не с началом следующего, а с началом его же самого. И при воспроизведении происходит то же самое.

Закон 7 – усиления первоначального впечатления. Чем сильнее первое впечатление от запоминаемого, чем ярче образ, чем больше каналов, по которым идет информация, тем запоминание прочнее. Отсюда задача – всеми средствами усиливать первоначальное впечатление от запоминаемого. Существует два способа усиления первоначального впечатления: рациональный и эмоциональный. При рациональном способе старайтесь направлять информацию по нескольким каналам: записать то, что надо запомнить, нарисовать, проговорить, пропеть и т. п. Очень полезно обсудить запоминаемую информацию, особенно с лицом, придерживающимся противоположного мнения.

Закон 8 – торможения. Всякое последующее запоминание тормозит предыдущее. Лучший способ забыть только что заученное – сразу вслед за этим постараться запомнить сходный материал. Любая информация – чтобы быть запомненной – должна «отстояться».

Из законов памяти вытекают **три основных способа запоминания.**

Рациональный – основан на установлении логических, смысловых связей внутри запоминаемого материала, а также между ним и уже накопленными знаниями. Это наиболее эффективный способ.

Механический – его мы называем «зубрежкой». Он самый неэффективный, но, бывает, становится необходимым. Ориентируйтесь здесь на законы повторения и усиления первоначального впечатления.

Мнемотехнический – способ опосредованного запоминания. То, что необходимо запомнить, по определенным правилам или ассоциативно переводится в другую знаковую систему, в иные образы, которые запоминаются легче.

ЗАПОМНИТЕ!

Печаль, раздражение, неуверенность, страх – враги нам.

Не проработав как следует одного материала, не переходите к следующему, так как в Вашей нервной системе возникает своего рода процесс торможения и одни следы парализуют другие.

Не заставляйте себя работать, когда мозг утомлен – такое состояние мозга влечет лишь неотчетливое припоминание. Лучше поработать два часа на «свежую» голову, чем восемь в состоянии утомления.

Методические рекомендации по изучению тем курса

Тема. Электроника

Цель: изучить теоретические основы устройства и принципы построения современных электронных устройств, проводников, диэлектриков, полупроводниковых диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров. Источники вторичного электропитания электронных устройств. Классификация и состав выпрямителей. Схемы выпрямителей, сглаживающие фильтры. Методику расчета электронных выпрямителей Основы цифровой электроники. Дискретные электрические сигналы и их параметры. Устройства формирования дискретных сигналов. Логические элементы, комбинационные и последовательностные микросхемы, запоминающие устройства.

Учебные вопросы:

1. Электрические свойства полупроводников. Элементная база современных электронных устройств.

2. Классификация и состав выпрямителей. Схемы выпрямителей. Достоинства и недостатки. Сглаживающие фильтры. Методика расчета электронных выпрямителей.

Методические рекомендации по изучению темы

Данная тема дает общие представления об основных электронных устройствах, изучается состав элементной базы современных электронных устройств, проводников, диэлектриков и полупроводников. Принципы работы полупроводниковых диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров. Устройство и принцип работы выпрямителей Основы цифровой электроники. Дискретные электрические сигналы и их параметры. Устройства формирования дискретных сигналов. Логические элементы, комбинационные и последовательностные микросхемы, запоминающие устройства.

По данной теме курсанты, студенты изучают:

1. Электронно-дырочные переходы.
2. Транзисторы.
3. Расчет основных параметров простых электронных цепей.
4. Классификация и состав выпрямителей.
5. Схемы выпрямителей. Достоинства и недостатки.
6. Сглаживающие фильтры.
7. Методику расчета электронных выпрямителей.

Основная задача при изучении этой темы эта сформировать общее

представление об основах цифровой электроники.

Литература: [1,2,3]

Тема. Технические средства пожарной сигнализации.

Цель: Изучить принцип построения и классификацией современных пожарных извещателей, устройство и выполняемые функции приборов приёмно-контрольных пожарных, алгоритмом функционирования систем пожарной сигнализации и интегрированных систем безопасности.

Учебные вопросы:

1. Назначение, классификация и основные параметры пожарных извещателей. Принцип построения и типы пожарных извещателей.

2. Основные функции и характеристики пожарных приемно-контрольных приборов и алгоритм функционирования интегрированных систем безопасности.

По дано теме курсанты, студенты должны изучить: основные термины и понятия систем обнаружения пожара. Классификация средств пожарной автоматики в соответствии с ФЗ № 123 от 22.07.2008 года «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Структурные схемы систем пожарной сигнализации. Основные показатели, конструктивные особенности современных типов и структура пожарных извещателей. Общие технические характеристики пожарных извещателей.

Основная задача при изучении данной темы это знать принцип работы систем пожарной сигнализации и классификацию пожарных извещателей.

Современные средства обнаружения пожара. Методика определения времени обнаружения пожара. Область требований к размещению пожарных извещателей на объекте.

Основные функции и показатели пожарных приемно-контрольных приборов (ППКП) в соответствии с Техническим регламентом. Принципы построения ППКП и обеспечения контроля их работоспособности. Принципы построения ППКП с применением микропроцессоров и методы обработки дискретной цифровой или аналоговой информации от пожарных извещателей (адресные и аналого-адресные ППКП). Понятие о системах передачи информации. Методы проверки работоспособности ППКП. Требования к системам пожарной сигнализации в соответствии с Техническим регламентом.

Основная задача при изучении данной темы курсанты, слушатели, студенты должны знать устройство, классификацию и алгоритм функционирования приборов пожарной управления (ППУ), приборов приёмно-контрольных пожарных (ППКП) и приборов приёмно-контрольных пожарных и управления (ППКПУ); методы приёмки, системы передачи и обработки сигналов ППКП от пожарных извещателей. Проводная и радиоканальная системы передачи сигналов.

Литература: [4]

Тема. Комплекс технических средств автоматической системы противопожарной защиты

Цель: изучить автоматическую пожарную защиту многофункциональных зданий повышенной этажности. Принципы интегрирования систем пожарной сигнализации, установок пожаротушения, систем противодымной защиты, оповещения о пожаре и управления эвакуацией в многофункциональных зданиях повышенной этажности. Методику приёмки в эксплуатацию установок пожарной автоматики.

Учебные вопросы:

1. Автоматическая пожарная защита многофункциональных зданий повышенной этажности устройство и принцип работы. Назначение, состав, принципы построения и порядок работы систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

2. Нормативные документы, регламентирующие разработку, проектирование и эксплуатацию пожарной автоматики.

Методические рекомендации по изучению темы

По данной теме курсанты, студенты должны изучить: системы пожарной защиты зданий и сооружений, их структуру и основные функции. Особенности применения технических средств пожарной автоматики для защиты людей от опасных факторов пожара. Требования к системам оповещения людей о пожаре и управление эвакуацией людей в зданиях, сооружениях и строениях, требования к системам противодымной защиты зданий, сооружений и строений в соответствии ФЗ № 123 от 22.07.2008 года «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Принципы интегрирования систем пожарной сигнализации, установок пожаротушения, систем противодымной защиты, оповещения о пожаре и управления эвакуацией в многофункциональных зданиях повышенной этажности. Особенности проверки работоспособности комплексной системы.

Применение, проектирование и эксплуатацию пожарной автоматики. Обоснование необходимости применения УПА на объекте. Выбор и обоснование типа, расчетной схемы и отдельных блоков установки. Выбор основных нормативных параметров для проектирования установки с учетом особенностей защищаемого объекта. Состав проекта УПА.

При изучении данной темы курсанты, студенты должны знать методику разработки технического задания и анализ проектных решений систем пожарной автоматики.

Эффективность систем пожарной автоматики. Оценка показателей надежности при проектировании и в процессе эксплуатации УПА. Методику рассмотрения и согласования проектов УПА. Методы анализа проектной документации и проверки технического состояния пожарной автоматики на практике. Взаимодействие органов госпожнадзора с организациями, осуществляющими разработку, производства, внедрение и эксплуатацию

средств пожарной автоматики. Методика приёмки в эксплуатацию установок пожарной автоматики.

При изучении данной темы курсанты, студенты должны уметь осуществлять надзор за системами пожарной автоматики по нормативным требованиям противопожарных норм и правил;

Литература: [4,5]

Тема. Установки пожаротушения автоматические

Цель: изучить назначение, устройство, принципы построения автоматических установок пожаротушения. Основные требования к монтажу, особенности приемки в эксплуатацию и проверки работоспособности АУП на объектах.

Учебные вопросы:

- 1.Общая классификация автоматических установок пожаротушения.
- 2.Устройство и принцип работы, гидравлический расчёт водяных и пенных установок пожаротушения.
- 3.Устройство и принцип работы, методика расчёт газовых установок пожаротушения.
- 4.Устройство и принцип работы, методика расчёт аэрозольных и порошковых установок пожаротушения.
- 5.Основные требования к монтажу, особенности приемки в эксплуатацию и проверки работоспособности АУП на объектах.

Методические рекомендации по изучению темы

По данной теме курсанты, студенты должны изучить: системы тушения пожара, область применения и эффективность автоматических установок пожаротушения. Классификация и основные параметры АУПТ в соответствии ФЗ № 123 от 22.07.2008 года «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Изучается общая классификация установок пожаротушения:

- 1) по конструктивному исполнению — на спринклерные, дренчерные, агрегатные, модульные;
- 2) по виду огнетушащего вещества — на водяные, пенные, газовые, порошковые и аэрозольные.
- 3) по способу пуска;
- 4) по способу тушения.

Основная задача при изучении данной темы курсанты, слушатели, студенты должны знать классификацию, структурную схему и алгоритм функционирования установок построения.

Спринклерные и дренчерные установки, их виды, схемы, принципы действия. Конструктивные особенности элементов и узлов пенных и водяных АУПТ: требования предъявляемые к оросителям и пеногенераторам в соответствии с Техническим регламентом, узлы управления, водопитатели, дозаторы, устройства для хранения огнетушащего вещества, приборы контроля, клапаны. Электроуправление и сигнализация водяных и пенных

АУП. Требования к эксплуатации водяных и пенных АУП в соответствии с Техническим регламентом. Гидравлический расчёт водяных и пенных установок пожаротушения. Нормативно-техническая документация на водяные и пенные автоматические установки пожаротушения.

При изучении данной темы курсанты, студенты должны знать: принципы построения и алгоритм функционирования автоматических установок водяного и пенного пожаротушения, методику гидравлического расчета, основные требования, предъявляемые к эксплуатации.

Основные характеристики газовых огнетушащих составов в АУП. Функциональные схемы газовых АУП. Конструктивные особенности элементов и узлов газовых АУП, принципиальные схемы с тросовым, пневматическим и электрическим пусками. Требования к эксплуатации газовых АУП в соответствии с Техническим регламентом. Принципы построения и алгоритмы функционирования электроуправления газовых АУП с учетом обеспечения безопасности человека.

При изучении данной темы курсанты, студенты должны знать: принципы построения и алгоритм функционирования автоматических установок газового пожаротушения, методику гидравлического расчета, основные требования, предъявляемые к эксплуатации.

Особенности построения и расчёта модульных установок пожаротушения. Модульные установки. Основные характеристики огнетушащих порошков и аэрозолей в АУП. Требования к автоматическим установкам порошкового и аэрозольного пожаротушения в соответствии с Техническим регламентом. Современные технологии и оригинальные конструктивные решения в области модульных установок пожаротушения.

При изучении данной темы курсанты, студенты должны знать: принципы построения и алгоритм функционирования автоматических установок порошкового и аэрозольного пожаротушения, методику расчета, основные требования, предъявляемые к эксплуатации к эксплуатации.

Литература: [5,6,7]

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа курсантов проводится для углубления и закрепления знаний, полученных во время аудиторных занятий, для выработки навыков самостоятельного приобретения новых знаний, подготовки к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам. Для эффективного овладения знаниями и умениями необходима систематичность самостоятельной работы.

Самостоятельная работа должна начинаться с начала семестра, когда еще нет «учебных долгов», еще не запущен лекционный материал, достаточно сил и желания работать лучше и продуктивнее, чем на предыдущем курсе. При использовании этой системе, учащийся с удовлетворением отмечает, что времени ему достаточно, он успевает

отработать лекционный материал, своевременно и самостоятельно выполнить все задания на самостоятельную подготовку. Курсант все более полно понимает содержание изучаемого материала, его уже не беспокоит перспектива контрольной работы, стало значительно интереснее на занятиях и не покидает чувство уверенности в своих силах.

Самостоятельная работа должна осуществляться на всех этапах учебной деятельности курсанта, студента. При этом начинать нужно с отработки материала лекции.

Самостоятельная работа после прослушанной лекции, как правило, начинается с доработки конспекта, без которой работа над лекцией не может быть признана завершенной.

Доработку лекционного материала целесообразно проводить по следующей методике:

1. прочитать свои записи и попытаться по ним восстановить в памяти всю лекцию;
2. исправить описки, расшифровать вынужденные (не постоянные) сокращения, заполнить пропущенные места;
3. прочитать материал по учебнику, сравнить записи, исправить допущенные ошибки и дописать необходимое;
4. выделить опорные пункты (основные моменты), если нужно отметить их на полях, провести нумерацию, подчеркивание и т.д.

Иногда подготовку к новой лекции целесообразно сводить не только к прочтению предыдущей лекции, но и к ознакомлению с материалом новой лекции по учебнику. Этот способ весьма полезен тем курсантам, для которых дисциплина «Производственная и пожарная автоматика» является трудной и лекции сложны для восприятия.

Подготовку к занятию следует начинать с углубленного прочтения материала по рекомендованной литературе и конспекту, записывая в рабочей тетради основные положения. Главное внимание при этом нужно обратить на понимание материала, а не на его механическое заучивание. Затем необходимо самостоятельно, не заглядывая в конспект, попытаться изложить своими словами на бумаге самые главные моменты, формулировки, сущность основных вопросов, выводов, провести анализ формул. В этом случае эффект устойчивости знаний увеличивается и память будет надежно хранить полученную информацию. Правильная запись какого-либо положения своими словами свидетельствует о том, что оно хорошо понято. Умение выразить прочитанное немногими четкими фразами достигается проникновением в существо изучаемого вопроса. Если же курсант не может выразить что-то своими словами, то только потому, что он недостаточно понял этот вопрос и пытался запомнить его механически.

В ряде случаев полезным для курсанта является изложение основного содержания материала своим товарищам в неофициальной обстановке, например, в общении. Этот способ повторения целесообразно

использовать курсантам с недостаточно развитой техникой речи и тем, кто с трудом усваивает дисциплину по тем или иным причинам.

Во время подготовки к занятию необходимо выписать неясные или непонятные вопросы. Нельзя оставлять их неразрешенными. При возможности необходимо задать эти вопросы своему товарищу, преподавателю на занятии или консультации. Не надо стесняться задавать вопросы преподавателю во всех случаях, когда что-либо из изучаемого материала непонятно.

Рассмотренные выше рекомендации следует использовать при теоретической подготовке ко всем видам занятий.

Одним из видов самостоятельной работы по дисциплине «Электроника и пожарная автоматика» является подготовка рефератов (докладов) для выступления на семинарских занятиях. Рефераты должны готовиться по тематике интересной учащемуся, что позволяет повысить глубину изучения того или иного вопроса учащимся, а также качество подачи информации аудитории. Рефераты, подготовленные только лишь с помощью одного источника, не подлежат оценке. Целесообразно сочетание использования учебной литературы и дополнительных источников (СМИ, интернет-ресурсы, дайжесты, рекламные листы и т.д.). Список использованных источников приводится в конце реферата. Наиболее сложным, но и интересным является обзор того или иного вопроса с приведением аргументов, даже противоречащих друг другу. Это позволяет организовать обсуждение данного вопроса, стимулирует познавательную деятельность, активизирует логическое мышление.

Рефераты готовятся в печатном виде, поэтому от учащегося требуется наличие навыков работы с информационными технологиями. Объем реферата должен быть не менее 10 страниц текста формата А4 одинарного межстрочного интервала. На титульном листе реферата указывается наименование учебного заведения, кафедра, тема реферата, автор, преподаватель.

Тематика рефератов предлагается преподавателем, но учащийся вправе предложить собственную тему, которая, тем не менее, должна быть согласована с преподавателем, ведущим семинарские занятия.

По дисциплине «Электроника и пожарная автоматика» для подготовки выступлений предлагаются следующие направления выбора тем рефератов (докладов):

1. История развития проводников, диэлектриков, полупроводниковых диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров в России.
2. Новые схемы построения вторичных источников питания
3. Этапы развития электронных выпрямителей.
4. Этапы развития микросхем в мире.
5. История и перспективы развития пожарной автоматики в России
6. Перспективы развития пожарных извещателей.
7. Новые виды систем охранно-пожарной сигнализации.

8. История развития установок водяного и пенного пожаротушения в России.
9. Перспективы развития установок порошкового пожаротушения.
10. Перспективы развития установок аэрозольного пожаротушения.
11. Системы пожарной автоматики, применяемые для защиты объектов агропромышленного комплекса.
12. Системы пожарной автоматики, применяемые для защиты объектов атомной энергетики.
13. Системы пожарной автоматики, применяемые для защиты объектов транспорта (метрополитены, подвижной железнодорожный транспорт, морские и речные суда, суда воздушного флота).
14. Системы пожарной автоматики, применяемые для защиты зданий повышенной этажности.

Методические рекомендации по подготовке к контролю знаний

Практические занятия по дисциплине «Электроника и пожарная автоматика» проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач по выбору и расчету систем пожарной сигнализации, пожаротушения и систем оповещения людей о пожаре. Освоение методики проверки работоспособности автоматической пожарной сигнализации, автоматических установок пожаротушения и СОУЭ. Овладения методами проектирования, приёмки в эксплуатации АПС И АУПТ. Главным их содержанием является практическая работа каждого курсанта, студента.

В курсе изучения дисциплины предусмотрены занятия в интерактивной форме. Занятия нацелены на выработку навыков работы по проведению пожарно-технического обследования систем пожарной сигнализации, систем пожаротушения и автоматических систем противодымной защиты.

Контрольная работа (КСР) имеет целью проверить усвоение курсантами, студентами полученных знаний, она планируется и проводится в ходе семестра в конце темы. Контрольные работы являются последним занятием при изучении сложной темы. Данная работа является заключительной и является способом закрепления знаний и подготовкой к итоговому экзамену.

Содержание заданий на контрольную работу и порядок ее выполнения устанавливаются предметно-методической комиссией.

Тестовые задания являются формой текущего контроля знаний и проводятся на каждом занятии. Время на проведение такого опроса составляет не более 10 минут.

Программированный опрос является одновременно и способом изучения материала, и методом отчета по изученному материалу дисциплины. Такой опрос предусматривает индивидуальный подход и требует наличия компьютерной техники. Программированный вопрос проводится в часы консультаций или самоподготовки в аудиториях

пожарной автоматики. При наличии большого количества учащихся может быть использован компьютерный класс. Вопросы для подготовки к программированному опросу могут быть выданы учащемуся и на дом.

Однако следует учесть, что программированный опрос заменяет лишь текущие опросы в случае отсутствия по каким-либо причинам учащегося на занятии. Проведение программированного опроса вместо контрольной работы не предусматривается.

Оценка учебной деятельности учащегося дополнительно может быть проведена на основании выполнения индивидуальной работы (реферат, доклад на лекции или семинаре, выполнение презентации на заданную тему и другие виды работ). Оценка за этот вид работы является «накопительной», т.е. может служить основанием для повышения итоговой оценки по дисциплине на экзамене, поэтому такая дополнительная учебная деятельность весьма целесообразна, хотя и занимает дополнительное время.

Итоговыми формами контроля знаний учащихся по дисциплине «Электроника и пожарная автоматика» является экзамен.

Экзамен имеет целью проверить и оценить уровень знаний, полученных слушателями и курсантами, умение применять их к решению практических задач, а также степень овладения практическими умениями и навыками в объеме требований учебной программы.

Вопросы для подготовки к итоговому экзамену по дисциплине экзаменатор выдаются в группы на последнем аудиторном занятии, предусмотренном тематическим планом по дисциплине.

В первый день отведенного учащимся времени на подготовку к экзамену экзаменатор проводит консультацию в учебной группе. На ней он знакомит курсантов, студентов с порядком проведения экзамена и требованиями, предъявляемыми к ним по данному разделу дисциплины, обращает внимание на ключевые вопросы, отвечает на вопросы слушателей.

Каждый билет содержит четыре вопроса:

Первый вопрос содержит общие вопросы построения и принципов современных электронных устройств, проводников, диэлектриков, полупроводниковых диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров, систем пожарной сигнализации, технических средств пожарной сигнализации и систем оповещения и управления эвакуацией.

Второй вопрос содержит общие вопросы построения и принципов работы автоматических установок пожаротушения.

Третий вопрос содержит задачи по расчету систем пожарной сигнализации, установок пожаротушения, так как экзаменуемый должен показать усвоение расчетных методик.

Четвертый вопрос носит практический характер. Курсанты, студент должны продемонстрировать навыки работы с различными типами приборов охранно-пожарной сигнализации входящих в систему пожарной сигнализации. Кроме этого должны уметь ставить в дежурный режим и проверять работоспособность автоматических установок пожаротушения.

Пятый вопрос на иностранном языке. Необходимо прочесть, перевести и ответить.

Перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы учащихся.

1. В чем различие полупроводников *n*-типа и *p*-типа?
2. Устройство и принцип действия полупроводникового диода.
3. Объясните вид вольт-амперной характеристики полупроводникового диода.
4. Какие области выделяют в биполярном транзисторе?
5. Каков принцип действия биполярного транзистора?
6. Какие существуют схемы включения транзисторов?
7. Какие функции выполняют в выпрямителях силовой трансформатор, блок диодов и сглаживающий фильтр?
8. Какие преимущества обеспечивает выпрямитель мостового типа над однополупериодным выпрямителем?
9. Поясните работу типовых логического элемента И-НЕ.
10. Поясните работу типовых логического элемента ИЛИ-НЕ.
11. Технические требования к установкам пожарной автоматики.
12. Классификация автоматических пожарных извещателей.
13. Принципы построения и функции приемно-контрольных приборов пожарных.
14. Функции приемно-контрольных приборов охранно-пожарных.
15. Классификация установок водяного пожаротушения.
16. Основное оборудование установок пенного пожаротушения.
17. Классификация автоматических установок газового пожаротушения.
18. Классификация автоматических установок порошкового пожаротушения.
19. Классификация автоматических установок аэрозольного пожаротушения.
20. Структурная схема автоматической пожарной защиты зданий повышенной этажности.
21. Эксплуатации установок пожарной автоматики.
22. Проверка технического состояния пожарной автоматики.

Словарь терминов

по дисциплине «Электроника и пожарная автоматика»

Автоматический пожарный извещатель – пожарный извещатель, реагирующий на факторы, сопутствующие пожару.

Автономный пожарный извещатель – пожарный извещатель, реагирующий на определенный уровень концентрации аэрозольных продуктов горения (пиролиза) веществ и материалов и, возможно, других

факторов пожара, в корпусе которого конструктивно объединены автономный источник питания и все компоненты, необходимые для обнаружения пожара и непосредственного оповещения о нем.

Адресный пожарный извещатель – пожарный извещатель, который передает на адресный приемно-контрольный прибор код своего адреса вместе с извещением о пожаре.

Биполярные транзисторы – это полупроводниковые приборы, выполненные на кристаллах со структурой *p-n-p*-типа (*a*) или *n-p-n*-типа (*b*) с тремя выводами, связанными с тремя слоями (областями): коллектор (*K*), база (*B*) и эмиттер (*Э*).

Газовый пожарный извещатель – пожарный извещатель, реагирующий на газы, выделяющиеся при тлении или горении материалов.

Генератор огнетушащего аэрозоля – устройство для получения огнетушащего аэрозоля с заданными параметрами и подачи его в защищаемое помещение.

Диэлектрики - вещества не способные проводить электрический ток. Примеры: сухое дерево, бумага, воздух, масло, керамика, стекло, пластмассы, полиэтилен, поливинилхлорид, резина и т.д

Дымовой ионизационный (радиоизотопный) пожарный извещатель – пожарный извещатель, принцип действия которого основан на регистрации изменений ионизационного тока, возникающих в результате воздействия на него продуктов горения.

Дымовой оптический пожарный извещатель – пожарный извещатель, реагирующий на продукты горения, способные воздействовать на поглощающую или рассеивающую способность излучения в инфракрасном, ультрафиолетовом или видимом диапазонах спектра.

Дымовой пожарный извещатель – пожарный извещатель, реагирующий на частицы твердых или жидких продуктов горения и (или) пиролиза в атмосфере.

Зона контроля пожарной сигнализации (пожарных извещателей) – совокупность площадей, объемов помещений объекта, появление в которых факторов пожара будет обнаружено пожарными извещателями.

Инерционность установки – время с момента достижения контролируемым фактором пожара порога срабатывания чувствительного элемента до начала подачи огнетушащего вещества (состава) в защищаемую зону.

Комбинированный пожарный извещатель – пожарный извещатель, реагирующий на два или более фактора пожара.

Линейный пожарный извещатель (дымовой, тепловой) – пожарный извещатель, реагирующий на факторы пожара в протяженной, линейной зоне.

Магистральный трубопровод – трубопровод, соединяющий распределительные устройства установок газового пожаротушения с распределительными трубопроводами.

Максимально-дифференциальный тепловой пожарный извещатель – пожарный извещатель, совмещающий функции максимального и дифференциального тепловых пожарных извещателей.

Максимальный тепловой пожарный извещатель – пожарный извещатель, формирующий извещение о пожаре при превышении температурой окружающей среды установленного порогового значения – температуры срабатывания извещателя.

Местное включение (пуск) установки – включение (пуск) от пусковых элементов, устанавливаемых в помещении насосной станции или станции пожаротушения, а также от пусковых элементов, устанавливаемых на модулях пожаротушения.

Модульная установка пожаротушения – установка пожаротушения, состоящая из одного или нескольких модулей, способных самостоятельно выполнять функцию пожаротушения и размещенных в защищаемом помещении или рядом с ним.

Модуль пожаротушения - устройство, в корпусе которого совмещены функции хранения и подачи огнетушащего вещества при воздействии пускового импульса на привод модуля.

Насадок – устройство для выпуска и распределения огнетушащего вещества.

Огнетушащее вещество – вещество, обладающее физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения.

Ороситель – устройство для разбрызгивания или распыливания воды и/или водных растворов.

Основной водопитатель – водопитатель, обеспечивающий работу установки пожаротушения с расчетным расходом и давлением воды и/или водного раствора в течение нормируемого времени.

Параметр негерметичности помещения – величина, численно характеризующая негерметичность защищаемого помещения и определяемая как отношение суммарной площади постоянно открытых проемов к объему защищаемого помещения.

Питающий трубопровод – трубопровод, соединяющий узел управления с распределительными трубопроводами.

Побудительная система – трубопровод, заполненный водой, водным раствором, сжатым воздухом, или трос с тепловыми замками, предназначенные для автоматического и дистанционного включения дренчерных установок пожаротушения, а также установок газового или порошкового пожаротушения

Подводящий трубопровод – трубопровод, соединяющий источник огнетушащего вещества с узлами управления.

Пожарный извещатель пламени – прибор, реагирующий на электромагнитное излучение пламени или тлеющего очага.

Пожарный пост – специальное помещение объекта с круглосуточным пребыванием дежурного персонала, оборудованное приборами контроля состояния средств пожарной автоматики.

Пожарный сигнализатор – устройство для формирования сигнала о срабатывании установок пожаротушения и/или запорных устройств.

Пожарная сигнализация – совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и включение исполнительных установок систем противоподымной защиты, технологического и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты.

Пожарный извещатель – техническое средство, предназначенное для формирования сигнала о пожаре.

Пожарный оповещатель – техническое средство, предназначенное для оповещения людей о пожаре.

Полупроводниковым диодом называется прибор, который имеет два электрода и один выпрямляющий $p-n$ -переход

Прибор приемно-контрольный пожарный – техническое средство, предназначенное для приема сигналов от пожарных извещателей, осуществления контроля целостности шлейфа пожарной сигнализации, световой индикации и звуковой сигнализации событий, формирования стартового импульса запуска прибора управления пожарного.

Прибор управления пожарный – техническое средство, предназначенное для передачи сигналов управления автоматическим установкам пожаротушения, и (или) включения исполнительных установок систем противоподымной защиты, и (или) оповещения людей о пожаре, а также для передачи сигналов управления другим устройствам противопожарной защиты.

Проводники – вещества хорошо проводящие электрический ток. Примеры: металлы и их сплавы, водные растворы солей, кислот, щелочи.

Распределительный трубопровод – трубопровод с установленными на нем оросителями (насадками) для распределения огнетушащего вещества в защищаемой зоне.

Распределительное устройство – запорное устройство, устанавливаемое на трубопроводе и обеспечивающее пропуск газового огнетушащего вещества в определенный магистральный трубопровод

Ручной пожарный извещатель – устройство, предназначенное для ручного включения сигнала пожарной тревоги в системах пожарной сигнализации и пожаротушения.

Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) – комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара и (или) необходимости и путях эвакуации.

Система передачи извещений о пожаре – совокупность совместно действующих технических средств, предназначенных для передачи по каналам связи и приема в пункте централизованного наблюдения извещений о пожаре на охраняемом объекте, служебных и контрольно-диагностических извещений, а также (при наличии обратного канала) для передачи и приема команд телеуправления.

Система пожарной сигнализации – совокупность установок пожарной сигнализации, смонтированных на одном объекте и контролируемых с общего пожарного поста.

Спринклерный ороситель – ороситель с запорным устройством выходного отверстия, вскрываемым при срабатывании теплового замка.

Система противодымной защиты – комплекс организационных мероприятий, объемно-планировочных решений, инженерных систем и технических средств, направленных на предотвращение или ограничение опасности задымления зданий, сооружений и строений при пожаре, а также воздействия опасных факторов пожара на людей и материальные ценности.

Спринклерная водозаполненная установка пожаротушения – спринклерная установка пожаротушения, все трубопроводы которой заполнены водой (водным раствором).

Спринклерная воздушная установка пожаротушения – спринклерная установка пожаротушения, подводящий трубопровод которой заполнен водой (водным раствором), остальные – воздухом под давлением.

Спринклерная установка пожаротушения – автоматическая установка пожаротушения, оборудованная спринклерными оросителями.

Станция пожаротушения – сосуды и оборудование установок пожаротушения, размещенные в специальном помещении.

Степень негерметичности помещения – выраженное в процентах отношение суммарной площади постоянно открытых проемов к общей площади поверхности помещения.

Тепловой замок – запорный термочувствительный элемент, вскрываемый при определенном значении температуры.

Тепловой пожарный извещатель – пожарный извещатель, реагирующий на определенное значение температуры и (или) скорости ее нарастания.

Тиристор – это полупроводниковый прибор, обладающий двумя устойчивыми состояниями: открытым и закрытым. В открытом состоянии тиристор хорошо проводит электрический ток, а в закрытом имеет большое сопротивление.

Тонкораспыленная струя воды – вода, получаемая в результате дробления водяной струи на капли, среднеарифметический диаметр которых 150 мкм и менее.

Точечный пожарный извещатель (дымовой, тепловой) – пожарный извещатель, реагирующий на факторы пожара в компактной зоне.

Транзистор – это полупроводниковый прибор, предназначенный для усиления, генерирования и преобразования электрических сигналов в широком диапазоне частот (от постоянного тока до десяти гигагерц) и мощности (от десятков милливатт до сотен ватт).

Узел управления – совокупность запорных и сигнальных устройств с ускорителями (замедлителями) их срабатывания, трубопроводной арматуры и измерительных приборов, расположенных между подводящим и питающим трубопроводами установок водяного и пенного пожаротушения и предназначенных для их пуска и контроля за работоспособностью.

Установка локального пожаротушения по объему – установка объемного пожаротушения, воздействующая на часть объема помещения и/или на отдельную технологическую единицу.

Установка локального пожаротушения по поверхности – установка поверхностного пожаротушения, воздействующая на часть площади помещения и/или на отдельную технологическую единицу.

Установка объемного пожаротушения – установка пожаротушения для создания среды, не поддерживающей горение в объеме защищаемого помещения (сооружения).

Установка поверхностного пожаротушения – установка пожаротушения, воздействующая на горящую поверхность.

Установка пожарной сигнализации – совокупность технических средств для обнаружения пожара, обработки, представления в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и/или выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и технические устройства.

Установка пожаротушения – совокупность стационарных технических средств для тушения пожара за счет выпуска огнетушащего вещества.

Шлейф пожарной сигнализации – соединительные линии, прокладываемые от пожарных извещателей до распределительной коробки или приемно-контрольного прибора.

Электропроводность, обусловленная перемещением свободных электронов, называется электронной проводимостью полупроводника, или **n** – **проводимостью** (от слова negativ -отрицательный).

Электропроводность, обусловленная перемещением дырок, называется дырочной проводимостью полупроводника, или **p** – **проводимостью** (от слова positiv – положительный).