МЧС РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский институт государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

Кафедра пожарной безопасности в строительстве

ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ И ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРИ ПОЖАРЕ

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

**Методические рекомендации для обучающихся
по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность
(уровень специалитета)**

Екатеринбург
2022

Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре [Текст]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 27 с.

Составители: Кошелев А.Ю., Смирнов В.В., Ожегов Э.А., Шархун С.В. под общей редакцией доктора педагогических наук, доцента, заведующей кафедрой пожарной безопасности в строительстве Мокроусовой О.А.

Методические рекомендации подготовлены в соответствии с рабочей программой дисциплины Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета). В методических рекомендациях сформулированы цели и основные задачи самостоятельной работы, приведены рекомендации по отдельным видам самостоятельной работы, перечислены изучаемые вопросы по каждой теме, дан список основной и дополнительной литературы.

Методические рекомендации предназначены для самостоятельной подготовки обучающихся Уральского института ГПС МЧС России.

© ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 5
1. Цели и основные задачи самостоятельной работы 6
2. Виды самостоятельной работы 6
2.1. Самостоятельная работа без участия преподавателя 7
3. Рекомендации по отдельным видам самостоятельной работы 7
3.1. Работа с книгой 7
3.2. Методические рекомендации по подготовке сообщения и мультимедиа презентаций 9
3.3. Подготовка и оформление рефератов 10
3.4. Подготовка к экзаменам и зачетам 11
4. Самостоятельная проработка тем по дисциплине здания, сооружения и их устойчивость при пожаре 12
Раздел 1. строительные материалы и их поведение в условиях пожара 12
Тема 1. основные свойства и процессы, характеризующие поведение материалов в условиях пожара 12
Тема 2. поведение каменных материалов в условиях пожара 12
Тема 3. поведение металлов и сплавов в условиях пожара 13
Тема 4. поведение древесины и материалов на ее основе в условиях пожара 14
Тема 5. поведение полимерных, теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов в условиях пожара 15
Тема 6. методы исследования и оценки пожарной опасности строительных материалов 16
Тема 7. противопожарное нормирование строительных материалов 16
Раздел 2. здания, сооружения, строительные конструкции и их поведение при пожаре 17
Тема 8. общие сведения об объемно-планировочных и конструктивных решениях зданий и сооружений 17
Тема 9. конструктивные системы и схемы зданий, сооружений 17

Тема 10. огнестойкость зданий и сооружений и их поведение в условиях пожара..... 18
Тема 11. расчет огнестойкости железобетонных конструкций..... 20
Тема 12. расчет огнестойкости деревянных конструкций..... 21
Тема 13. расчет огнестойкости металлических конструкций..... 22
Тема 14. способы и средства повышения огнестойкости строительных конструкций..... 22
Список литературы, необходимый для самостоятельного изучения дисциплины «здания, сооружения и их устойчивость при пожаре»..... 24

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа учащихся, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющего ведущую роль за работой учащихся).

Самостоятельная работа обучающихся в вузе является важным видом учебной и научной деятельности, играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Федеральным Государственным образовательным стандартом предусматривается, как правило, 50 % часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу (далее – СР) учащихся. В связи с этим обучение в вузе включает в себя две практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части: процесс обучения и процесс самообучения. Поэтому СР должна стать эффективной и целенаправленной работой обучаемого.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие учащихся в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа учащихся играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Самостоятельная работа включает в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем и глобальной сети Интернет;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе научно-практических конференций, комплексных научных исследованиях.

1. ЦЕЛИ И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Целью самостоятельной работы лиц, обучающихся в вузе, является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СР являются:

– систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений и навыков;

– углубление и расширение теоретических знаний;

– формирование умения находить и использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

– развитие познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

– формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

– использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсового проекта и выпускной квалификационной работы, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Существуют два вида самостоятельной работы: аудиторная под руководством преподавателя и внеаудиторная.

Методика организации самостоятельной работы зависит от вида заданий для самостоятельной работы, индивидуальных качеств обучающихся и условий учебной деятельности.

Процесс самостоятельной работы включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о перспективах работы).

Организацию самостоятельной работы обеспечивают: факультет, кафедра, учебный отдел, преподаватель, библиотека и др.

2.1. Самостоятельная работа без участия преподавателя

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия преподавателей являются:

- составление конспекта лекций на базе рекомендованной учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание рефератов, подготовка сообщений и мультимедиа презентаций;
- подготовка к семинарам, практическим занятиям и лабораторным работам, оформление отчетов о работах;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплины и т.д.;
- текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе обучающих и аттестующих тестов и программ.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений учащихся.

Проверка результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине, в письменной, устной или смешанной форме.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ВИДАМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

3.1. Работа с книгой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой – это всегда большая экономия времени и сил.

Преподавателем, ведущим занятия по дисциплине, рекомендуется оптимальный подбор учебников. Необходимая литература указывается в рабочей учебной программе и методических разработках по дисциплине «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре».

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после уяснения предыдущего, записывая все выкладки и

вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

Особое внимание следует обратить на понимание основных понятий курса. При изучении материала по учебнику рекомендуется в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные учащимся для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения материала, рекомендуется выделять в конспекте, чтобы они при изучении записей лучше запоминались.

Различают два вида чтения: первичное и вторичное. *Первичное* – это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятного слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения – полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания.

Необходимо выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсового проекта и выпускной квалификационной работы это позволит сэкономить время).

Прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

Если обучающемуся раньше не приходилось работать с научной литературой, то ему следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятным становится каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя нужно обязательно его узнать).

Выделяют ***четыре основные установки в чтении научного текста***:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

- творческая (у читателя имеется готовность использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Принято выделять несколько ***видов чтения***:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, реферативных журналов;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию;
- ознакомительное – с целью познакомиться с характером информации;
- изучающее – предполагает доскональное освоение материала;
- аналитико-критическое и творческое чтение.

При этом работа может выполняться как в читальном зале, так и с помощью интернет – ресурсов.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для учащихся является **изучающее** – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях.

3.2. Методические рекомендации по подготовке сообщения и мультимедиа презентаций

Доклад (сообщение) – это сообщение по заданной теме с целью внести информацию из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развить навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию.

Требования к написанию докладов

Тема доклада должна быть согласована с преподавателем и соответствовать теме занятия.

Материал при его подготовке должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе.

Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания.

Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

В процессе подготовки применяются следующие виды систематизированной записи найденной информации:

- аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи);
- цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
- конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

В ходе работы по презентации доклада (сообщения) отрабатывается умение ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей.

Объектом доклада (сообщения) может быть презентация реферата, соответствующая теме занятия.

Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступление, основная часть и заключение. Каждая из частей должна найти отражение на слайдах, если готовится медиапрезентация.

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике.

Вступление должно содержать:

– название презентации (доклада);
– сообщение основной идеи;
– современную оценку предмета изложения;
– краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
– живую интересную форму изложения;
– акцентирование оригинальности подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должна даваться без наглядных пособий, аудио–визуальных и визуальных материалов.

Заключение – это ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

3.3. Подготовка и оформление рефератов

Объем реферата должен составлять 35 – 40 страниц, шрифт Times New Roman, кегль 14, межстрочный интервал 1,5. Прилагаемые к реферату чертежи и иллюстрации должны быть скомпонованы на листе стандартного размера (формата А4). Страницы рукописи должны иметь следующие поля: верхнее и боковые – 25 мм, нижнее – 20 мм. К реферату могут прилагаться акты о внедрении результатов научной работы, копии патентов и научных статей.

Все страницы рукописи (включая приложения) должны быть пронумерованы. Первой страницей считается титульный лист, на ней цифра «1» не ставится, на следующей станице проставляется цифра «2» и т.д. Порядковый номер печатается от центра нижнего поля страницы.

Структурными элементами работы являются: титульный лист, содержание (план), введение, основная часть, заключение, список использованных источников, приложения (если они имеются).

На титульном листе указываются название института с указанием ведомства, кафедры, тема реферата, автор работы, руководитель, город и год издания.

В содержании (плане) перечисляются наименования частей работы (введение, разделы, подразделы и пункты содержания, заключение, другие структурные элементы) с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти части.

Во введении дается оценка современного состояния проблемы, актуальность и новизна рассматриваемых в работе вопросов. Основная часть может включать главы, разделы, подразделы и пункты, каждый из которых должен иметь свое наименование.

В заключении содержатся краткие выводы выполненной работы.

Список использованной литературы должен содержать сведения об источниках, располагаемых в порядке появления ссылок на них в тексте работы. Цитаты и статистические данные должны иметь соответствующие ссылки на источники в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5 – 2008.

3.4. Подготовка к экзаменам и зачетам

На экзамене обучающийся должен продемонстрировать то, что он приобрел в процессе обучения по дисциплине «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре».

Для успешной подготовки важно соблюдение режима дня; оптимальное время подготовки – утренние и дневные часы. В перерывах рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия спортом.

Важно наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая – либо лекция, необходимо вовремя ее восстановить, обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным.

При подготовке к экзаменам у учащегося должно быть хорошее учебное пособие или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.

Вначале следует просмотреть весь материал по дисциплине, отметить для себя трудные вопросы, обязательно в них разобраться. В заключение целесообразно еще раз повторить основные положения.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволяет использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Подготовка предполагает не только «запоминание», но и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

4. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ПРОРАБОТКА ТЕМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ И ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРИ ПОЖАРЕ

Раздел 1. Строительные материалы и их поведение в условиях пожара

Тема 1. Основные свойства и процессы, характеризующие поведение материалов в условиях пожара

Ознакомиться с основными свойствами строительных материалов, с определениями характеристических показателей и размерностью физических величин.

Темы докладов с мультимедиа сопровождением и рефератов

1. Внешние и внутренние факторы, определяющие поведение строительных материалов в условиях пожара.
2. Сущность физико-химических процессов, приводящих к изменению свойств строительных материалов в условиях пожара.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Понятие о структуре материалов;
2. Механические свойства и характеристики: упругость, пластичность, деформативность, теплопроводность, теплоемкость, прочность строительных материалов.
3. Пожарно-технические свойства и характеристики материалов. Критические условия воспламенения и распространения горения.

Рекомендуемая литература:

Основная - [1, 2, 3].

Дополнительная - [15, 16, 19, 23].

Нормативные правовые акты и нормативные документы: [31, 33, 34, 35, 36, 37].

Тема 2. Поведение каменных материалов в условиях пожара

Изучить теоретические основы и общие закономерности поведения каменных материалов в условиях пожара и выделить определяющие факторы, влияющие на их поведение в условиях высокой температуры:

– внешние факторы: температурный режим пожара, время огневого воздействия, область применения и различные воздействия на строительный материал;

– внутренние факторы: происхождение, состав, структура и свойства материала.

Также необходимо знать основные процессы, протекающие в строительных материалах при воздействии на них высокой температуры:

– физические: теплоперенос, влагоперенос, тепловое деформирование, накопление дефектов, структурные изменения, уменьшение объемной массы;

– химические: дегидратация, диссоциация.

Рассмотреть, каким образом эти процессы влияют на изменение прочностных характеристик материала.

Особое внимание необходимо уделить поведению кварца при повышении температуры и уяснить, каким образом эти изменения влияют на изменение прочности материала.

Следует рассмотреть и отрицательные последствия действия высокой температуры при пожаре на материал:

– ухудшение свойств;
– разрушение образца (изделия, конструкции);
– необратимые деформации.

Темы докладов с мультимедиа сопровождением и рефератов

1. Общие закономерности и специфические особенности поведения каменных материалов в условиях пожара.
2. Особенности поведения искусственных каменных материалов при нагревании.
3. Поведение железобетонных конструкций в условиях высоких температур.
4. Строительные материалы на основе стекла. Виды, свойства, применение и поведение в условиях высоких температур.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Природные каменные материалы.
2. Породообразующие минералы. Классификация горных пород.
3. Изверженные, осадочные и метаморфические горные породы: виды, состав, свойства и применение в строительстве.
4. Сравнительная оценка поведения различных видов природных каменных материалов в условиях пожара.

Рекомендуемая литература:

Основная - [1, 2, 3].

Дополнительная - [15, 16, 19, 23].

Нормативные правовые акты и нормативные документы - [31, 33, 34, 35, 36, 37].

Тема 3. Поведение металлов и сплавов в условиях пожара

Целесообразно рассмотреть по отдельности основные виды металлических сплавов, их строение, состав, свойства, маркировку, достоинства и недостатки по отношению к друг другу и по применению в строительстве. Уметь определять виды и классы стальной арматуры.

Необходимо обратить внимание курсантов на физические процессы (теплоперенос, тепловое деформирование, накопление дефектов, структурные изменения, размягчение и плавление), которые возникают в металлических сплавах при воздействии на них высокой температуры при пожаре, к каким отрицательным последствиям они приводят.

Следует также рассмотреть особенности строения кристаллической решетки металлов и сплавов, какие дефекты кристаллической решетки бывают и как они влияют на изменение механических свойств, в частности железа; какие добавки применяют для улучшения механических свойств сталей.

Поскольку в строительстве применяют сталь в виде различных профилей сортамента и арматурных изделий, следует запомнить название профилей сортамента и классы арматуры.

Рекомендуется провести сравнительный анализ особенностей поведения в условиях пожара сталей и алюминиевых сплавов. Следует обратить внимание на характер изменения их механических характеристик в условиях высокой температуры.

Тема доклада с мультимедиа сопровождением и рефератом

1. Общие закономерности и специфические особенности поведения металлов и сплавов в условиях пожара.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Основные виды и особенности металлов и сплавов, применяемых в строительстве.
2. Особенности строения сталей и алюминиевых сплавов.
3. Углеродистые и легированные стали: состав, свойства, классификация, маркировка, механические характеристики и изменение их при нагревании.
4. Оценка огнезащитной эффективности средств огнезащиты для металлических конструкций.

Рекомендуемая литература:

Основная - [1, 2, 3].

Дополнительная - [15, 16, 19, 23].

Нормативные правовые акты и нормативные документы - [31, 33, 34, 35, 36, 37].

Тема 4. Поведение древесины и материалов на ее основе в условиях пожара

В процессе изучения темы стоит обратить внимание на поведение древесины в условиях пожара, способы снижения пожарной опасности древесины и методику оценки огнезащитной эффективности древесины и материалов на её основе.

Темы докладов с мультимедиа сопровождением и рефератов

1. Физико-химические процессы, определяющие поведение древесины и материалов на ее основе при нагревании и в условиях пожара.

2. Способы и сущность огнезащитной обработки конструкций из древесины.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Особенности физического и химического строения древесины.

2. Влияние строения древесины и ряда внешних факторов на физические, механические и теплофизические свойства древесных материалов.

3. Воспламенение, горение, тление древесины и материалов на ее основе.

4. Скорость обугливания, массовая скорость выгорания и скорость распространения пламени.

5. Теплота сгорания.

6. Оценка огнезащитной эффективности средств огнезащиты для древесины и материалов на ее основе.

Рекомендуемая литература:

Основная - [1, 2, 3].

Дополнительная - [15, 16, 19, 23].

Нормативные правовые акты и нормативные документы - [31, 40].

Тема 5. Поведение полимерных, теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов в условиях пожара

Обратить внимание на виды полимерных, теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов и их поведение в условиях пожара.

Обратить внимание на методику определения групп пожарной опасности полимерных, теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов.

Темы докладов с мультимедиа сопровождением и рефератов

1. Основные виды пластмасс, применяемых в строительстве, особенности их строения и свойств.

2. Способы снижения пожарной опасности полимерных строительных материалов.

3. Пожарная опасность современных теплоизоляционных, акустических, гидроизоляционных материалов и их поведение в условиях пожара.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Поведение пластмасс при нагревании: термопластичность, термоактивность, изменение механических характеристик, теплостойкость, термоокислительная деструкция.

2. Предельные условия воспламенения и горения пластмасс.

3. Критический тепловой поток воспламенения и распространения пламени. Тепловыделение при горении.

4. Дымообразование. Состав продуктов термического разложения и горения.

5. Виды, состав, поведение при нагревании теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов.

6. Неорганические теплоизоляционные материалы и изделия.

7. Основные теплофизические характеристики теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов.

Рекомендуемая литература:

Основная - [1, 2, 3, 7].

Дополнительная - [15, 16, 19, 23].

Нормативные правовые акты и нормативные документы: [31, 33, 34, 35, 36, 37].

Тема 6. Методы исследования и оценки пожарной опасности строительных материалов

Ознакомиться с нормативными показателями пожарной опасности строительных материалов и основными положениями методов их экспериментального определения.

Тема доклада с мультимедиа сопровождением и рефератом

1. Краткий исторический экскурс в области исследования поведения строительных материалов в условиях пожара.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Экспериментальные методы оценки пожарной опасности и поведения при пожаре строительных материалов.

Рекомендуемая литература:

Основная - [1, 2, 3].

Дополнительная - [15, 16, 19, 23].

Нормативные правовые акты и нормативные документы - [31, 33, 34, 35, 36, 37].

Тема 7. Противопожарное нормирование строительных материалов

Обратить внимание на основную литературу по теме, допустимость применения строительных материалов в зданиях различного назначения по нормативно-технической документации.

Темы докладов с мультимедиа сопровождением и рефератов

1. История развития и современное состояние противопожарного нормирования. Система противопожарного нормирования в России.

2. Пути совершенствования нормирования пожаробезопасного применения материалов в строительстве.

3. Пожарная опасность современных отделочных и облицовочных материалов, их поведение при воздействии высоких температур и пожарно-технические характеристики.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Общие понятия нормирования строительных материалов.
2. Качественные и количественные критерии пожаробезопасного применения строительных материалов в зданиях различного функционального назначения.
3. Методы обоснования предельно допустимой пожароопасности (или требуемой пожаробезопасности) строительных материалов, с точки зрения обеспечения безопасности людей и предотвращения развития пожара.

Рекомендуемая литература:

Основная - [1, 2, 3, 7].

Дополнительная - [15, 16, 19, 23].

Нормативные правовые акты и нормативные документы - [31, 33, 34, 35, 36, 37].

Раздел 2.
Здания, сооружения, строительные конструкции и их поведение при пожаре

Тема 8. Общие сведения об объемно-планировочных и конструктивных решениях зданий и сооружений

В ходе изучения данной темы необходимо усвоить основную литературу по теме, классификацию зданий, виды сооружений и требования, предъявляемые к ним, общие принципы объемно-планировочных решений зданий, виды объемно-планировочных решений гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий.

Тема доклада с мультимедиа сопровождением и рефератом

1. Общие принципы и особенности объемно-планировочных решений гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий.

Вопрос для самостоятельного изучения

1. Виды объемно-планировочных решений гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий.

Рекомендуемая литература:

Основная - [1, 2, 3, 4, 11, 13, 14].

Дополнительная - [15, 21].

Тема 9. Конструктивные системы и схемы зданий, сооружений

В ходе изучения данной темы необходимо усвоить понятия несущих, самонесущих, ограждающих конструктивных элементов зданий и

строительных конструкций, типы несущих каркасов и их элементы. Стены и перегородки: назначение, классификация и функциональные требования, типы и конструкции перекрытий; крыши и покрытия: назначение, типы, функциональные требования и их конструкции, конструктивные решения совмещенных покрытий; лестницы и лестничные клетки: назначение, классификация, функциональные требования, типы и конструкция лестниц, предназначенных для эвакуации людей из здания.

Конструктивные системы зданий, конструктивные схемы зданий.

Тема доклада с мультимедиа сопровождением и рефератом

1. Основные строительные конструкции зданий, факторы, влияющие на их устойчивость в условиях пожара.
2. Особенности распространения пожара в зданиях с ограждающими конструкциями из горючих материалов.
3. Противопожарные требования к устройству мансардных этажей в общественных зданиях.
4. Особенности противопожарной защиты помещений, зданий и сооружений в зависимости от функциональной пожарной опасности.

Вопрос для самостоятельного изучения

1. Требования, предъявляемые к конструктивным системам и схемам зданий.
2. Общие сведения об основаниях и фундаментах.
3. Полы: типы и устройство.

Рекомендуемая литература:

Основная - [1, 2, 3, 4, 11, 13, 14].

Дополнительная - [15, 21].

Тема 10. Огнестойкость зданий и сооружений и их поведение в условиях пожара

После изучения данной темы необходимо правильное понимание курсантами (слушателями) следующих понятий:

- показатели пожарной опасности здания *(классы функциональной и конструктивной пожарной опасности);*
- максимально допустимый *(нормативный)* класс конструктивной пожарной опасности здания, как его определяют, от каких факторов он зависит;
- фактический класс конструктивной пожарной опасности здания, как его определяют;
- показатель пожарной опасности строительной конструкции *(класс пожарной опасности);*
- максимально допустимый *(нормативный)* класс пожарной опасности строительной конструкции, как его определяют, от каких факторов он зависит;

- фактический класс пожарной опасности строительной конструкции, как его определяют;
- огнестойкость здания;
- показатель, характеризующий огнестойкость здания *(степень огнестойкости);*
- какие бывают степени огнестойкости здания *(требуемая и фактическая)*;
- требуемая степень огнестойкости здания, как ее определяют, от каких факторов она зависит для зданий различного назначения;
- фактическая степень огнестойкости здания, как ее определяют;
- огнестойкость строительной конструкции;
- показатель, характеризующий огнестойкость строительной конструкции;
- предел огнестойкости строительной конструкции;
- требуемый и фактический пределы огнестойкости строительной конструкции;
- как определяют требуемый предел огнестойкости строительной конструкции, от каких факторов он зависит;
- как определяют фактический предел огнестойкости строительной конструкции;
- обозначение показателей пожарной опасности, огнестойкости строительных конструкций и зданий;
- сущность и вид записи условий безопасности при проверке соответствия огнестойкости здания, пожарной опасности и огнестойкости строительных конструкций противопожарным требованиям СП;
- методы натурных испытаний строительных конструкций на класс пожарной опасности и предел огнестойкости;
- требования к испытуемым образцам для испытаний;
- приборы и оборудование, применяемые в процессе проведения натурных огневых испытаний;
- порядок подготовки и проведения испытаний, измеряемые и контролируемые параметры;
- стандартный температурный режим *(расчетная формула, допускаемые отклонения температуры от стандартной в различные интервалы времени);*
- порядок оценки результатов испытаний;
- обозначения предельных состояний и пределов огнестойкости конструкций по ГОСТ 30247.0 – 94;
- какими нормативно-техническими документами регламентируются рассматриваемые методы огневых испытаний.

Темы докладов с мультимедиа сопровождением и рефератов

1. Огнестойкость зданий и сооружений с учетом совместной работы строительных конструкций.

2. Общие принципы расчета огнестойкости строительных конструкций.

3. Сущность теплотехнической и статической частей расчета огнестойкости строительных конструкций.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Поведение зданий и сооружений при пожаре.
2. «Стандартный» температурный режим пожара.
3. Сущность методов экспериментального определения фактических пределов огнестойкости и классов пожарной опасности конструкций.

Рекомендуемая литература:

Основная - [1, 2, 3, 4, 11, 13, 14].

Дополнительная - [15, 21].

Нормативные правовые акты и нормативные документы - [30, 31, 44, 42, 43, 37, 38, 39].

Тема 11. Расчет огнестойкости железобетонных конструкций

После изучения данной темы необходимо знать сущность совместной работы арматуры и бетона в железобетонных конструкциях. Общие положения армирования конструкций.

Бетон и его прочностные характеристики: расчетное сопротивление, коэффициент, учитывающий снижение сопротивления бетона при его нагреве, толщину ненесущего слоя бетона.

Арматура и ее прочностные характеристики: расчетное сопротивление, коэффициент, учитывающий снижение сопротивления арматуры при ее нагреве.

Несущая способность железобетонных конструкций; общие принципы и оценка определения пределов огнестойкости конструкций.

Темы докладов с мультимедиа сопровождением и рефератов

1. Особенности расчета пределов огнестойкости железобетонных конструкций.
2. Основы определения критических температур.
3. Основы расчета теплотехнической части.
4. Зависимость несущей способности от вида работы железобетонных конструкций.
5. Работа железобетонных конструкций в условиях сжатия.

Вопрос для самостоятельного изучения

1. Несущая способность железобетонных конструкций.
2. Предварительно напряженные элементы, особенности их армирования и поведения в условиях пожара.

3. Предварительно напряженные элементы, особенности их армирования и поведения в условиях пожара.

4. Расчеты несущей способности сжатых конструкций: элементы со случайным эксцентриситетом; элементы с эксцентриситетом больше случайного (малые и большие эксцентриситеты); стены.

Рекомендуемая литература:

Основная - [1, 2, 3, 4, 9, 6].

Дополнительная - [15, 22, 25, 29].

Нормативные правовые акты и нормативные документы - [30, 31, 42, 43, 45, 48].

Тема 12. Расчет огнестойкости деревянных конструкций

После изучения данной темы необходимо знать область применения деревянных конструкций, ограждающих конструкций с применением древесины и их поведение в условиях пожара, способы повышения огнестойкости деревянных конструкций, а также методику расчета предела огнестойкости деревянных конструкций, расчетные схемы определения предела огнестойкости деревянных конструкций по критическим размерам сечения их элементов, предел огнестойкости деревянных элементов при центральном сжатии, растяжении, поперечном изгибе, а также элементов, работающих в условиях сложного сопротивления, расчет предела огнестойкости соединения на стальных цилиндрических нагелях.

Темы докладов с мультимедиа сопровождением и рефератов

1. Способы и методы огнезащиты деревянных конструкций.
2. Применение деревянных конструкций в современном строительстве.
3. Применение деревянных конструкций в каркасно-панельном малоэтажном строительстве.
4. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных методик определения предела огнестойкости деревянных конструкций.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Соединения элементов деревянных конструкций и их поведение в условиях пожара.
2. Плоскостные деревянные конструкции и их поведение в условиях пожара: клееные и клеено – фанерные балки, металлодеревянные фермы, распорные плоские деревянные конструкции.
3. Расчет предела огнестойкости деревянных конструкций с стальными узлами.
4. Расчет предела огнестойкости соединения на стальных цилиндрических нагелях.

Рекомендуемая литература:

Основная - [1, 2, 3, 4, 10, 11, 13, 14].

Дополнительная - [15, 21, 25, 29].

Нормативные правовые акты и нормативные документы - [30, 31, 42, 43].

Тема 13. Расчет огнестойкости металлических конструкций

После изучения данной темы необходимо знать виды, область применения несущих и ограждающих металлических конструкций, сущность их работы в процессе эксплуатации, поведение в условиях пожара несущих металлических конструкций: балка, ферма, колонна сплошного и составного сечений, легкие металлические конструкции, мембранные покрытия и др., перспективы совершенствования огнестойкости металлических конструкций.

После изучения данной темы необходимо знать методику оценки огнестойкости металлических конструкций: определение несущей способности и фактического предела огнестойкости незащищенных и защищенных конструкций, находящихся в различном напряженном состоянии (изгиб, растяжение, сжатие).

Тема доклада с мультимедиа сопровождением и рефератом

1. Виды, область применения и особенности работы металлических конструкций.
2. Сравнительный анализ существующих расчетных методик определения фактического предела огнестойкости металлоконструкций.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Поведение в условиях пожара ограждающих конструкций, содержащих металлические элементы и эффективные утеплители.
2. Особенности поведения в условиях пожара несущих и ограждающих конструкций, их алюминиевых сплавов.
3. Перспективы совершенствования огнестойкости металлических конструкций.
4. Изучение сортаментов прокатных изделий.
5. Изучение зарубежных методик расчета огнестойкости металлических конструкций.

Рекомендуемая литература:

Основная - [1, 2, 3, 4, 8, 11, 13, 14].

Дополнительная - [15, 21, 24, 25, 29].

Нормативные правовые акты и нормативные документы - [30, 31, 41, 42, 44, 43, 46, 47].

Тема 14. Способы и средства повышения огнестойкости строительных конструкций

Необходимо рассмотреть теоретические основы снижения пожарной опасности древесины, древесных материалов и пластмасс. Способы

огнезащиты древесины, металлов и пластмасс. Виды огнезащитных средств и их классификация. Механизмы действия и выбор огнезащитных средств. Сравнительная эффективность различных видов огнезащиты. Методы испытаний на огнезащитную эффективность.

Темы докладов с мультимедиа сопровождением и рефератов

1. Современные огнезащитные вещества и материалы, повышающие сопротивляемость строительных материалов конструкций при воздействии высоких температур.
2. Способы и сущность огнезащитной обработки материалов из древесины. Сравнительный анализ.
3. Способы снижения пожарной опасности полимерных строительных материалов.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Физические (поверхностные) способы защиты.
2. Изучение зарубежного опыта в области снижения пожарной опасности строительных материалов.

Рекомендуемая литература:

Основная - [1, 2, 3, 7].

Дополнительная - [15, 16, 19, 23].

Нормативные правовые акты и нормативные документы: [31, 33, 34, 35, 36, 37].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМЫЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ И ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРИ ПОЖАРЕ»

Основная литература

1. Лимонов Б.С. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. Часть I. Строительные материалы, их пожарная опасность и поведение в условиях пожара: учебник / Б.С. Лимонов, Г.Л. Шидловский, Т.В. Власова, С.Н. Терехини др.; под общ. ред. В.С. Артамонова – Спб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2015. – 184 с.
2. Федоров В.С. Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций / В.С. Федоров, В.Е. Левитский, И.С. Молчадский, А.В. Александров – М.: АСВ, 2009. – 408 с.
3. Демехин В.Н. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: учебник / В.Н. Демехин, И.Л. Мосалков, Г.Ф. Плюснина, Б.Б. Серков и др. – М.: АГПС МЧС России, 2003. – 656с.
4. Буга П.Г. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания: учебник / П.Г. Буга – М.: ООО «ИД Альянс», 2008. – 351с.
5. Корольченко А.Я., Трушкин Д.В., Пожарная опасность строительных материалов: учебное пособие / А.Я. Корольченко, Д.В. Трушкин – М.: «Пожнаука», 2005. – 232с.
6. Смирнов В.В. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: методические указания к выполнению курсового проекта. Специальность 280705 Пожарная безопасность / В.В. Смирнов, А.Ю. Кошелев. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС РФ, 2018. – 73с.
7. Акулов А.Ю. Лабораторный практикум по дисциплине Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: учебное пособие /А.Ю. Акулов, ЕЛ. Баринова, М.М. Казиев и др.– Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2018 г. – 166с.
8. Смирнов В.В. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. Расчет пределов огнестойкости металлических конструкций: задачник / В.В. Смирнов, С.В. Шархун, Э.А. Ожегов; под общ. ред. О.А. Мокроусовой – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2018. – 85с.
9. Смирнов В.В. Расчет пределов огнестойкости железобетонных конструкций: задачник: задачник / В.В. Смирнов, А.Ю. Кошелев, Э.А. Ожегов, С.В. Шархун; под общ. ред. О.А. Мокроусовой. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – 58 с.
10. Ожегов Э.А. Расчет пределов огнестойкости деревянных конструкций: задачник / Э.А. Ожегов, С.В. Шархун, В.В. Смирнов – Екатеринбург: ФГОУ ВПО УрИ ГПС МЧС России. 2020. – 30с.

11. Шархун С.В. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. Части зданий и сооружений: учебное пособие / С.В. Шархун, В.В. Смирнов; под общей ред. О.А. Мокроусовой. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2018. – 84с.

12. Ожегов Э.А. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: сборник заданий программированного материала / Э.А. Ожегов, А.Ю. Кошелев. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2013. – 54с.

13. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий: учебное пособие для студентов строительных специальностей / И.А. Шерешевский – М.: «Архитектура-С», 2005. – 172с., ил.

14. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений: учебное пособие для студентов строительных специальностей / И.А. Шерешевский – М.: «Архитектура-С», 2005. – 168с., ил.

Дополнительная литература

15. Грушевский Б.В. Пожарная профилактика в строительстве: учебник для пожарно-технических училищ МВД СССР / Б.В. Грушевский и др. – М: Стройиздат, 1989. – 368с.

16. Зенков Н.И. Строительные материалы и их поведение в условиях пожара: учебник / Н.И. Зенков. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1974. – 176с.

17. Ильин Н.А. Последствие огневого воздействия на железобетонные конструкции / Н.А. Ильин. – М.: Стройиздат, 1979. – 128с.

18. Климушкин Н.Г. Пожарная безопасность зданий из легких металлических конструкций / Н.Г. Климушкин. – М.: Стройиздат, 1990. – 112с.

19. Комар А.Г. Строительные материалы и изделия: Учебник для строительных вузов / А.Г. Комар. – М.: Высшая школа, 1988. – 527с.

20. Корольченко А.Я. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов и средства их тушения. справочник: в 2-х ч. 2-е изд., перераб. и доп. / А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч. 1. – 713с.; Ч. 2. – 774с

21. Маклакова Т.Г. Архитектура гражданских и промышленных зданий / Т.Г. Маклакова. – М.: Стройиздат, 1981. – 368с.

22. Милованов А.Ф. Огнестойкость железобетонных конструкций / А.Ф. Милованов. – М.: Стройиздат, 1986. – 224с.

23. Ожегов Э.А. Определение показателей огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций, пожарной опасности строительных материалов и огнестойкости инженерного оборудования: справочник в 2-х ч. / Э.А. Ожегов, А.Ю. Кошелев. – Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2010. – Ч. I – 139с.

24. Мокроусова О.А. Огнезащита металлических конструкций: учебное пособие / О.А. Мокроусова, А.Ю. Акулов, С.В. Шархун, А.Ю. Кошелев и др. – Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2010.– 85с.

25. Ройтман В.М. Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий / В.М. Ройтман. – М.: Ассоциация «Пожарная безопасность и наука», 2001. – 382с.

26. Ройтман М.Я. Противопожарное нормирование в строительстве: учебник, 2-е изд. перераб. и доп. / М.Я. Ройтман – М.: Стройиздат, 1985. – 590с.

27. Романенко И.Г. Огнезащита строительных конструкций / И.Г. Романенко, Ф.А. Левитес– М.: Стройиздат, 1992. – 350с.

28. Собурь С.В. Огнезащита материалов и конструкций: справочник / С.В. Собурь - М.: Спецтехника, 2002. - 240с.

29. Яковлев А.И. Расчет огнестойкости строительных конструкций / А.И. Яковлев. – М.: Стройиздат, 1988. – 143с.

Нормативные правовые акты и нормативные документы

30. Федеральный закон Российской федерации от 30.12.09 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

31. Федеральный закон Российской федерации от 22.07.08 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

32. Федеральный закон от 21.12.94 г. №69-ФЗ «О пожарной безопасности».

33. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ.

34. Материалы строительные. Методы испытания на горючесть: ГОСТ 30244-94.

35. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость: ГОСТ 30402-96.

36. Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени: ГОСТ Р 51032-97.

37. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования: ГОСТ 30247.0-94.

38. Конструкции строительные. Методы испытания на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции: ГОСТ 30247.1-94.

39. Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности: ГОСТ 30403-2012.

40. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний: ГОСТ Р 53292-2009.

41. Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности: ГОСТ Р 53295-2009.

42. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: СП 2.13130.2020.

43. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям: СП 4.13130.2013.

44. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: СП 12.13130.2009.

45. Пособие по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов (к СНиП II-2-80) / ЦНИИСК им. Кучеренко. – М.: Стройиздат, 1985. – 56с.

46. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81: СП 16.13330.2011.

47. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакции СНиП 2.01.07-85: СП 20.13330.2011.

48. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003: СП 63.13330.2012.

49. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80: СП 64.13330.2011.