МЧС РОССИИ

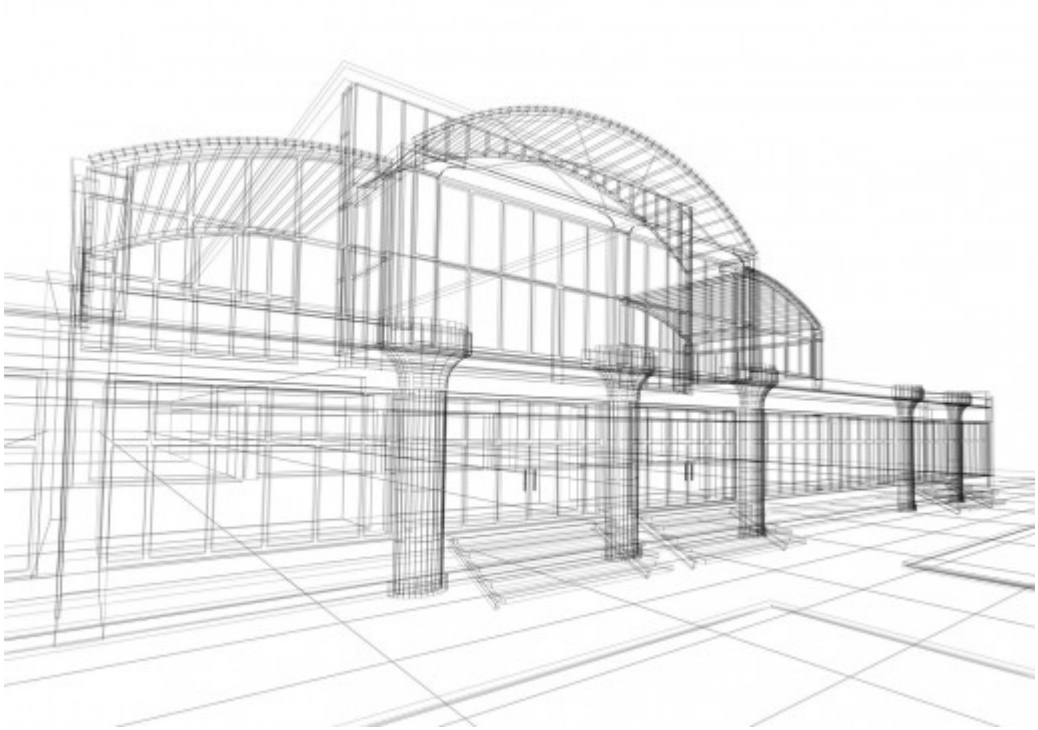
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«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

Методические рекомендации по изучению дисциплины
Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность
(уровень «специалитета»)



Екатеринбург
2022

Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре [Текст]: методические рекомендации по изучению дисциплины. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность / авт.-сост. А. Ю. Кошелев [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 27 с.

Авторы-составители:

Кошелев А. Ю., старший преподаватель кафедры пожарной безопасности в строительстве Уральского института ГПС МЧС России;

Ожегов Э. А., доцент кафедры пожарной безопасности в строительстве Уральского института ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент;

Смирнов В. В., старший преподаватель кафедры пожарной безопасности в строительстве Уральского института ГПС МЧС России;

Шархун С. В., заместитель начальника кафедры пожарной безопасности в строительстве Уральского института ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент.

Методические рекомендации представляют собой комплекс указаний и разъяснений, позволяющих обучаемым оптимальным образом организовать процесс освоения изучаемой дисциплины. Методические рекомендации разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре».

Предназначен для обучающихся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень «специалитета») в Уральском институте ГПС МЧС России.

© ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России», 2022
© А. Ю. Кошелев, Э. А. Ожегов, В. В. Смирнов, С. В. Шархун

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4
1. Цели и задачи освоения дисциплины 5
2. Организационно-методические указания по изучению дисциплины 6
3. Содержание и цели аудиторных занятий 8
Список литературы, рекомендованной для изучения дисциплины 24

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические рекомендации предназначены для обучающихся в Уральском институте ГПС МЧС России по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень «специалитета») очной и заочной формы обучения для успешного освоения курса дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре».

Методические рекомендации по изучению дисциплины - это разновидность учебно-методического издания, в котором даются конкретные советы по организации учебного процесса, раскрывается логика, порядок и акценты изучения тем курса.

Целью методических рекомендаций по изучению учебной дисциплины является обеспечение эффективности работы обучающихся с литературой на основе рациональной организации её изучения.

Задачи методических рекомендаций по изучению учебной дисциплины: активизация работы обучающихся; помощь обучающимся в ориентации в учебном материале, выработка умений и навыков рациональной работы с литературой; управление познавательной деятельностью обучающихся; содействие развитию творческого отношения к учебной деятельности.

Функции методических рекомендаций по изучению курса: определение содержания работы обучающихся по овладению программным материалом курса; описание технологии работы; установление требований к результатам изучения курса.

Требования к изложению материала в методических рекомендациях по изучению дисциплины: смысловая точность, объективность, краткость, конкретность, доступность. Методические рекомендации должны разрабатываться с учетом совместного их использования с другими конкретными учебными изданиями по курсу (учебником, учебным пособием, курсом лекций и т.д.).

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре являются:

– формирование у обучающихся необходимых теоретических знаний о показателях пожарной опасности и поведении в условиях пожара строительных материалов, строительных конструкций, зданий и сооружений достаточных для оценки соответствия требованиям пожарной безопасности объектов защиты;

– приобретение обучающимися практических навыков по оценке пожарной опасности строительных материалов, конструкций, зданий и сооружений для принятия необходимых решений по их противопожарной защите в зависимости от огнестойкости и пожарной опасности.

Для достижения данных целей предусматривается решение следующих основных задач:

– формирование знаний о методах оценки пожарной опасности строительных материалов и разработке технических решений по снижению их пожарной опасности;

– изучение методов оценки пожарной опасности строительных конструкций и разработки технических решений по их огнезащите;

– изучение методов оценки огнестойкости строительных конструкций и разработки технических решений по повышению их огнестойкости.

В результате изучения дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» обучаемый должен:

знать:

- закономерности поведения строительных конструкций, зданий и сооружений в условиях пожара, принципы обеспечения и основные технические решения противопожарной устойчивости;

- пожарную опасность веществ и строительных материалов, пожарную опасность и огнестойкость строительных конструкций, методы определения основных показателей, закономерности поведения при пожаре;

- принципы и способы снижения пожарной опасности строительных материалов;

- принципы и способы снижения пожарной опасности и повышения огнестойкости строительных конструкций;

уметь:

- применять методы оценки соответствия строительных материалов и конструкций, зданий, сооружений и их инженерного оборудования требованиям противопожарных норм с учетом возможного негативного воздействия на окружающую среду;

владеть:

- методами оценки пожарной опасности веществ и строительных материалов;

- методами оценки огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций и разработки технических решений по повышению

огнестойкости и снижению пожарной опасности строительных материалов и конструкций.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» в профессиональной подготовке выпускников Уральского института ГПС МЧС России является необходимой базой для профессиональной деятельности, в которой закладываются основные теоретические и практические знания, навыки и умения нормативно-технической работы, без которых не возможен дальнейший рост профессионального уровня (мастерства) специалиста в области пожарной безопасности.

Структура дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» представляет собой взаимосвязь следующих разделов и тем:

Раздел 1. Строительные материалы и их поведение в условиях пожара:

1. Основные свойства и процессы, характеризующие поведение материалов в условиях пожара;
2. Поведение каменных материалов в условиях пожара;
3. Поведение металлов и сплавов в условиях пожара;
4. Поведение древесины и материалов на ее основе в условиях пожара;
5. Поведение полимерных, теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов в условиях пожара;
6. Методы исследования и оценки пожарной опасности строительных материалов;
7. Противопожарное нормирование строительных материалов;

Раздел 2. Здания, сооружения, строительные конструкции и их огнестойкость:

8. Общие сведения об объемно-планировочных и конструктивных решениях зданий и сооружений;
9. Конструктивные системы и схемы зданий, сооружений;
10. Огнестойкость зданий и сооружений и их поведение в условиях пожара;
11. Расчет огнестойкости железобетонных конструкций;
12. Расчет огнестойкости деревянных конструкций;
13. Расчет огнестойкости металлических конструкций;
14. Способы и средства повышения огнестойкости строительных конструкций.

Материал дисциплины изучается в ходе лекционных, семинарских, практических и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы обучающихся с учебной и научно-технической литературой.

Изучение каждой темы начинается с лекционного занятия, на котором рассматриваются общие положения. Конкретизация полученных на лекции

понятий и представлений, а также приобретение навыков работы с документами и выполнения расчетов осуществляется в ходе практических занятий.

По завершении изучения каждой темы осуществляется контроль усвоения учебного материала в форме контрольных работ по индивидуальным заданиям.

Предусмотрены часы для самостоятельной работы, в течение которых происходит закрепление, углубление, расширение и систематизация знаний, полученных во время аудиторных занятий; ведется работа с учебником, со справочной, нормативной, учебно-методической литературой; составление конспектов; подготовка докладов и рефератов.

По тематике дисциплины ведутся научно-исследовательские работы и подготовка выпускных квалификационных работ.

Изучение дисциплины завершается написанием курсового проекта по утвержденной тематике и сдачей экзамена.

Распределение аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающихся по формам занятий приведено в таблице.

№ п/п	Виды работ	ЗЕТ	Количество часов по рабочему учебному плану			
			Форма обучения очная		Форма обучения заочная	
			Всего часов	Часов в интерактивной форме	Всего часов	Часов в интерактивной форме
1	Общая трудоёмкость дисциплины	5	180		180	
2	Контактная работа обучающихся с преподавателем		94,9	50	22,65	14
3	Самостоятельная работа обучающихся		60,45		151,7	
4	Контроль		24,65		5,65	

При посещении аудиторных занятий обучающиеся должны внимательно изучать и конспектировать материал, активно работать в режиме диалога с преподавателем, принимать участие в решении задач. Освоению учебного материала дисциплины способствуют также:

- активная работа с основной и дополнительной литературой, рекомендуемой преподавателями, при самостоятельном изучении вопросов, подготовке сообщений, докладов, рефератов;

- участие в работе научного общества курсантов и научно-практических конференций по вопросам дисциплины.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ЦЕЛИ АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Содержание, цели и задачи каждого аудиторного занятия должны быть четко сформулированы преподавателем. После изложения учебного материала выдается задание на самоподготовку с соответствующей записью в журнале группы. При необходимости преподаватель указывает дополнительную литературу, темы сообщений, докладов, рефератов.

Тема. Введение

Представление о дисциплине. Краткий исторический экскурс в области исследований поведения строительных материалов в условиях пожара и методов их огнезащиты. Основная литература по изучению дисциплины.

Знать:

- основную литературу по изучению дисциплины;
- основные термины и определения в области пожарной безопасности.

Уметь:

- дать заключение о состоянии пожарной безопасности в РФ и комплектующих регионах.

Иметь представление:

- об изучаемых темах в курсе «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре»;

-об историческом экскурсе в области исследований поведения строительных материалов в условиях пожара и методах их огнезащиты.

Задание на самоподготовку:

1. Ознакомиться с программой курса «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре»;
2. Федеральный закон Российской федерации от 22.07.08 г. №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

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.

Знать:

-физические и механические свойства материалов;

-свойства, характеризующие поведение материалов при воздействии тепла и в условиях пожара;

-порядок определения критической температуры.

Уметь:

- рассчитывать коэффициент температуропроводности и коэффициент термического расширения.

Иметь представление:

-о критическом коэффициенте изменения прочности;

- способах определения твердости материалов.

Задание на самоподготовку:

1. Воробьев В.А. Строительные материалы. – М: ВШ, 1979, с.5-20.
2. Шейкин А.Е. Строительные материалы. М: Стройиздат, 1978, с.6-30.
3. Комар А.Г. Строительные материалы и изделия. М: ВШ, 1976, с.10-23.
4. Зенков Н.И. Строительные материалы и поведение их в условиях пожара. М: ВИПТШ, 1974, с.5-7.

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.

Знать:

- основные виды породообразующих минералов;
- классификация горных пород (изверженные горные породы, осадочные горные породы, метаморфические горные породы);
- классификацию неорганических вяжущих веществ.

Уметь:

- характеризовать поведение каменных материалов при пожаре.

Иметь представление:

- о каменных материалах, применяемых в современном строительстве.

Задание на самоподготовку:

1. Демехин, В.Н. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре [Текст]: учеб. пособие для вузов МЧС России / В.Н. Демехин, И.Л. Мосалков, Г.Ф. Плюснина, А.Ю. Серков, А.Ю. Фролов, Е.Т. Шурин; под общ. ред. к.т.н., доцента И.Л. Мосалкова – М.: АГПС МЧС России, 2003. – 656с. – 2000 экз. – ISBN 5 9229-0023-4 (Глава 1.3 стр. 43-68).

2. Грушевский Б.В. и др. «Пожарная профилактика в строительстве», М, Стройиздат, 1989, (стр.22-25, 34-44).

3. Комар А.Г. Строительные материалы и изделия, М,1976, (стр. 24-52).

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.

Темы докладов с мультимедиа сопровождением и рефератов:

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

Знать:

- особенности состава и свойства строительных сталей;
- классификацию стали и сплавов по способу изготовления, назначению;
- характерные особенности поведения металлов и сплавов в условиях пожара.

Уметь:

- расшифровывать марку стали, определять ее химический состав, способ получения, содержание примесей.

Иметь представление:

- о теплофизических свойствах металлов и их изменении при повышении температуры.

Задание на самоподготовку:

1. Демехин, В.Н. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре [Текст]: учеб. пособие для вузов МЧС России / В.Н. Демехин, И.Л. Мосалков, Г.Ф. Плюснина, А.Ю. Серков, А.Ю. Фролов, Е.Т. Шурин; под общ. ред. к.т.н., доцента И.Л. Мосалкова – М.: АГПС МЧС России, 2003. – 656с. – 2000 экз. – ISBN 5 9229-0023-4 (Глава 1.4 стр. 69-79).
2. Грушевский Б.В. и др. «Пожарная профилактика в строительстве», М, Стройиздат, 1989, (стр.25-30).
3. Шейкин А.Е. Строительные материалы. ВШ, М, 1978, (стр. 322-420).
4. Комар А.Г. Строительные материалы и изделия, ВШ, М,1976, (стр. 292-322).

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.

Знать:

- строение и основные свойства древесины и материалов на её основе;
- пожарную опасность древесины;
- способы и средства огнезащиты древесины.

Уметь:

- характеризовать поведение древесины и материалов на её основе при нагревании и в условиях пожара.

Иметь представление:

- об огнезащитной эффективности составов и веществ для древесины по ГОСТ 16363-98.

Задание на самоподготовку:

1. Комар А.Г. Строительные материалы и изделия / Учебник для инженерно-экономических специальностей строительных вузов. - М.: Высшая школа, 1983 г. – 487 с.
2. ГОСТ Р 53292-2009. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний.
3. Никитин. Н.И. Химия древесины и целлюлозы // М.-Л., Академия наук СССР, 1962 г. - 720с.
4. Баратов А.Н., Андрианов Р.А., Корольченко А.Я., Михайлов Д.С., Ушков В.А., Филин Л.Г. Пожарная опасность строительных материалов // М., Стройиздат, 1988 г. – 380 с.
5. Леонович А.А., Шалун Г.Б. Огнезащита древесных плит и огнестойких пластиков // М., Лесная промышленность, 1974 г. – 250 с.
6. Демехин, В.Н. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре [Текст]: учеб. пособие для вузов МЧС России / В.Н. Демехин, И.Л. Мосалков, Г.Ф. Плюснина, А.Ю. Серков, А.Ю. Фролов, Е.Т. Шурин; под общ. ред. к.т.н., доцента И.Л. Мосалкова – М.: АГПС МЧС России, 2003. – 656с. (стр. 89-101).

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

Виды полимерных материалов и их поведение в условиях пожара.

Виды теплоизоляционных и кровельных материалов и их поведение в условиях пожара.

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.

Знать:

- состав и классификацию пластмасс;
- основные свойства пластмасс на основе искусственных и синтетических полимеров и особенности поведения их в условиях пожара.
- состав и классификацию теплоизоляционных и кровельных материалов;
- основные свойства теплоизоляционных и кровельных материалов и особенности поведения их в условиях пожара.

Уметь:

- характеризовать поведение полимерных материалов в условиях пожара.
- характеризовать поведение теплоизоляционных и кровельных материалов в условиях пожара.

Иметь представление:

- о способах снижения пожарной опасности пластмасс;
- о основных методах оценки поведения пластмасс при воздействии высоких температур;
- о способах снижения пожарной опасности теплоизоляционных и кровельных материалов;
- о основных методах оценки поведения теплоизоляционных и кровельных материалов при воздействии высоких температур.

Задание на самоподготовку:

1. Корольченко, А.Я. Пожарная опасность строительных материалов [Текст]: учебное пособие / А.Я. Корольченко, Д.В. Трушкин. – М.: «Пожнаука», 2005. – 232 с., ил.
2. Демехин, В.Н. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре [Текст]: учеб. пособие для вузов МЧС России / В.Н. Демехин, И.Л. Мосалков, Г.Ф. Плюснина, А.Ю. Серков, А.Ю. Фролов, Е.Т. Шурин; под общ. ред. к.т.н., доцента И.Л. Мосалкова – М.: АГПС МЧС России, 2003. – 656с. (стр. 101-113).
3. Строительные материалы и поведение их в условиях пожара: Учебник/ Н.И.Зенков, - М.: ВИПТШ МВД СССР, 1974. стр. 132-149

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.

Темы докладов с мультимедиа сопровождением и рефератов:

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

Знать:

- классификацию строительных материалов по происхождению, способу изготовления, назначению;
- схему характеристики пожарной опасности строительных материалов;
- нормативные документы, устанавливающие требования к методам испытания строительных материалов на пожарную опасность.

Уметь:

- определять показатели пожарной опасности строительных материалов по справочной литературе;
- характеризовать поведение строительных материалов при пожаре.

Иметь представление:

- о методах экспериментального определения показателей пожарной опасности строительных материалов.

Задание на самоподготовку:

1. Федеральный закон Российской федерации от 22.07.08 г. №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». (ст. 13);
2. Учебное пособие Б.В. Грушевский и др. «Пожарная профилактика в строительстве», стр.3-9;
3. ГОСТ 30244-94 «Материалы строительные. Методы испытания на горючесть»;
4. ГОСТ 30402-96 «Материалы строительные. Методы испытания на воспламеняемость»;
5. ГОСТ Р 51032-97 «Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени»;
6. ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».

Тема 7. Противопожарное нормирование строительных материалов

Основная литература 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.

Знать:

- структуру нормативно-технической документации, регламентирующую порядок определения допустимой области применения строительных материалов, в зданиях различного функционального назначения;

- противопожарное нормирование в России;

- допустимую область применения строительных материалов в зданиях различного функционального назначения.

Уметь:

- характеризовать поведение строительных материалов при пожаре.

Иметь представление:

- о состоянии пожарной безопасности в РФ и комплектующих регионах.

Задание на самоподготовку:

1. Федеральный закон Российской федерации от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (ст. 9);

2. Федеральный закон Российской федерации от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ст. 4, 5, 6, 13, 134, 135);

3. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (п.1.1, 2.1, 3.1, 4).

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.

Темы докладов с мультимедиа сопровождением и рефератов:

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

Знать:

- особенности состава и свойства строительных сталей;

- классификацию стали и сплавов по способу изготовления, назначению;

- характерные особенности поведения металлов и сплавов в условиях пожара.

Уметь:

- расшифровывать марку стали, определять ее химический состав, способ получения, содержание примесей.

Иметь представление:

- о теплофизических свойствах металлов и их изменении при повышении температуры.

Задание на самоподготовку:

1. Буга П.Г. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания. – М.: ООО «ИД Альянс», 2008. – 351с.;

2. Федоров В.С., Левитский В.Е., Молчадский И.С. Александров А.В. Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций. – М.: АСВ, 2009. – 408 с.;

3. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: Учебник/ В.Н. Демехин, И.Л. Мосалков, Г.Ф. Плюснина, Б.Б. Серков, А.Ю. Фролов, Е.Т. Шурин, - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003.- 656, (стр. 140-159).

Тема 9. Конструктивные системы и схемы зданий, сооружений

В ходе изучения данной темы необходимо усвоить основную литературу по теме, конструктивные системы зданий, конструктивные схемы зданий.

Темы докладов с мультимедиа сопровождением и рефератов:

1. Основные строительные конструкции зданий, факторы, влияющие на их устойчивость в условиях пожара.

Знать:

- понятия: конструктивная система и конструктивная схема зданий;
- о пяти основных конструктивных системах зданий: бескаркасной, каркасной, объемно-блочной, ствольной и оболочковой.

Уметь:

- анализировать обобщенную конструктивно-статическую характеристику здания.

Иметь представление:

-о комбинированных и смешанных конструктивных системах зданий.

Задание на самоподготовку:

1. Буга П.Г. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания. – М.: ООО «ИД Альянс», 2008. – 351с.;

2. Федоров В.С., Левитский В.Е., Молчадский И.С. Александров А.В. Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций. – М.: АСВ, 2009. – 408 с.;

3. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: Учебник/ В.Н. Демехин, И.Л. Мосалков, Г.Ф. Плюснина, Б.Б. Серков, А.Ю. Фролов, Е.Т. Шурин, - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003.- 656, (стр. 159-170).

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

После изучения данной темы необходимо правильное понимание обучающимися 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 СНиП;

- 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.

Знать:

- классификацию зданий по степени огнестойкости, классу конструктивной пожарной опасности; классу функциональной пожарной опасности;

- требуемую и фактическую степень огнестойкости здания, требуемый и фактический класс конструктивной пожарной опасности здания;

- требуемый и фактический предел огнестойкости и класс пожарной опасности конструкций;

- сущность методов экспериментального определения фактических пределов огнестойкости и классов пожарной опасности конструкций.

Уметь:

- применять на практике методику проведения экспертизы строительных конструкций.

Иметь представление:

- о системе нормирования требований к огнестойкости и пожарной опасности зданий и строительных конструкций;

- об альтернативных температурных режимах пожара.

Задание на самоподготовку:

1. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Текст]; федер. закон № 123-ФЗ – в редакции федер. Закона от 02.07.2013 № 185-ФЗ – Екатеринбург, ООО «Издательство «Калан», 2013 – 140 с. (ст. 2, 87, табл. 21,22)

2. «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты» [Текст] : СП 2.13130.2020. – М. : ООО «Издательство «Пожнаука», 2020. – 34 с. (раздел 6, табл. 6.1-6.13)

3. Пособие по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов (к СНиП II-2080) [Текст] : утв. приказом ЦНИИСК им.Кучеренко Госстроя СССР от 19.12.1984 №351/л. – М. : Стройиздат, 1985. – 59 с. (раздел 2, табл. 2-8)

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; арматуру 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.

Знать учет процессов, протекающих в бетоне при его нагревании в уравнении теплопроводности; граничные условия и уравнения, определяющие их; особенности решения уравнения теплопроводности для железобетонных конструкций. Общие положения приближенного решения теплотехнической задачи. Расчет температуры арматуры при различных условиях обогрева конструкций. Расчеты толщины ненесущих слоев бетона при различных условиях обогрева конструкций.

Виды изгибаемых конструкций, область их применения и особенности армирования; поведение изгибаемых конструкций в условиях пожара; расчеты несущей способности изгибаемых конструкций: плиты сплошного сечения; многопустотные и ребристые плиты; балки прямоугольного, трапециевидного, таврового и двутаврового сечения; статически неопределимые конструкции; растянутые элементы конструкций, особенности их армирования и поведения в условиях пожара; расчеты несущей способности растянутых элементов; предварительно напряженные элементы, особенности их армирования и поведения в условиях пожара.

Виды сжатых конструкций, область их применения и особенности армирования; поведение конструкций в условиях пожара; расчеты несущей способности сжатых конструкций: элементы со случайным эксцентриситетом; элементы с эксцентриситетом больше случайного (малые и большие эксцентриситеты); стены.

Темы докладов с мультимедиа сопровождением и рефератов:

1. Конструктивные способы повышения огнестойкости железобетонных конструкций.
2. Особенности расчета пределов огнестойкости железобетонных конструкций.

Знать:

- виды и область применения несущих и ограждающих железобетонных конструкций, сущностью их работы в процессе эксплуатации;
- поведение в условиях пожара несущих и ограждающих железобетонных конструкций;
- способы повышения огнестойкости железобетонных конструкций.

Уметь:

- характеризовать поведение железобетонных конструкций в условиях пожара.

Иметь представление:

- о способах повышения стойкости железобетонных конструкций к воздействию высоких температур.

Задание на самоподготовку:

1. Демехин, В.Н. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре [Текст]: учеб. пособие для вузов МЧС России / В.Н. Демехин, И.Л. Мосалков, Г.Ф. Плюснина, А.Ю. Серков, А.Ю. Фролов, Е.Т. Шурин; под общ. ред. к.т.н., доцента И.Л. Мосалкова – М.: АГПС МЧС России, 2003. – 656с. (стр. 412-482).

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.

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.

Знать:

- виды и область применения несущих и ограждающих деревянных конструкций, сущностью их работы в процессе эксплуатации;
- поведение в условиях пожара несущих и ограждающих деревянных конструкций;
- способы повышения огнестойкости деревянных конструкций.

Уметь:

- характеризовать поведение деревянных конструкций в условиях пожара.

Иметь представление:

- о способах повышения стойкости деревянных конструкций к воздействию высоких температур

Задание на самоподготовку:

1. Демехин, В.Н. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре [Текст]: учеб. пособие для вузов МЧС России / В.Н. Демехин, И.Л. Мосалков, Г.Ф. Плюснина, А.Ю. Серков, А.Ю. Фролов, Е.Т. Шурин; под общ. ред. к.т.н., доцента И.Л. Мосалкова – М.: АГПС МЧС России, 2003. – 656с. (стр. 349-385)

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.

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).

Темы докладов с мультимедиа сопровождением и рефератов:

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

Знать:

- методику определения фактического предела огнестойкости незащищенных и защищенных конструкций, находящихся в различном напряженном состоянии (изгиб, растяжение, сжатие);
- классификацию сплавов и их применение в строительстве.

Уметь:

- характеризовать поведение металлов и алюминиевых сплавов в условиях пожара.

Иметь представление:

- о способах повышения стойкости металлов к воздействию высоких температур

Задание на самоподготовку:

1. Демехин, В.Н. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре [Текст]: учеб. пособие для вузов МЧС России / В.Н. Демехин, И.Л. Мосалков, Г.Ф. Плюснина, А.Ю. Серков, А.Ю. Фролов, Е.Т. Шурин; под общ. ред. к.т.н., доцента И.Л. Мосалкова – М.: АГПС МЧС России, 2003. – 656с. (стр. 294-309)
2. Кошелев,ºА.ºЮ. Расчет пределов огнестойкости стальных строительных конструкций [Текст]: Задачник. Направление подготовки 20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство, направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направление подготовки магистратуры

20.04.01 Техносферная безопасность, специальность 20.05.01 Пожарная безопасность / А. Ю. Кошелев [и др.]; под общ. ред. О.ºА. Мокроусовой – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2017 – 86 с.

3. «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНИП II-23-81*». Заголовок: СП 16.13130.2011. – утв. Минрегиона РФ от 27 декабря 2010 г. N 791. – М. : ОАО «ЦПП», 2011. – 172 с.

4. «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*». Заголовок: СП 20.13130.2011. – утв. Минрегиона РФ от 27 декабря 2010 г. N 787. – М. : ООО «Издательство «Пожнаука», 2009. – 156 с.

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.

Знать:

- способы повышения стойкости неорганических материалов к действию высоких температур;
- способы огнезащиты древесины;
- способы снижения пожарной опасности полимерных материалов.

Уметь:

- по результатам испытания устанавливать группу огнезащитной эффективности испытанного покрытия или пропиточного состава.

Иметь представление:

- о методах испытаний огнезащитных составов на гигроскопичность, устойчивость к старению, корродирующее действие.

Задание на самоподготовку:

1. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: Учебник/ В.Н. Демехин, И.Л. Мосалков, Г.Ф. Плюснина, Б.Б. Серков, А.Ю. Фролов, Е.Т. Шурин, - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003.- 656, (стр. 309-329, 404-412, 488-494);

2. СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (п. 5.4.3);

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

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

5. ГОСТ Р 53293-2009. Пожарная опасность веществ и материалов. Материалы, вещества и средства огнезащиты. Идентификация методами термического анализа;

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДОВАННОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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. 2018. – 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.