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

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Методические рекомендации для подготовки к зачету
Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность
Уровень – Магистратура
Профиль – Пожарная безопасность

Екатеринбург
2021

Инструментальная оценка пожарной опасности строительных материалов [Текст] : методические рекомендации для подготовки к зачету. Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность / авт.-сост. В.В. Смирнов [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 13 с.

Авторы-составители:

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

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;

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

Предназначены для обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень – магистратура) в Уральском институте ГПС МЧС России.

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры пожарной безопасности в строительстве Уральского института ГПС МЧС России

Протокол № 14 от «08» июля 2021 г.

© ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России», 2021
© В. В. Смирнов, А. Ю. Кошелев, Э. А. Ожегов, С. В. Шархун

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ..... 5
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ 7
ПРИМЕРНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ 9
ПЕРЕЧЕНЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И СПРАВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, РАЗРЕШЕННЫХ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЭКЗАМЕНЕ 11
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДОВАННОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ 12

ВВЕДЕНИЕ

Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, учащийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене учащийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по дисциплине «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре».

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго.

Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, подготовка к экзамену должна заканчиваться не позднее, чем за 2–3 часа до сна. Оптимальное время подготовки – утренние и дневные часы. В перерывах рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия спортом.

Во-вторых, 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.

В-третьих, 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 еще раз целесообразно повторить основные положения.

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

Необходимо сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале).

Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей. Однако сначала учащийся должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения, и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

Помните, что на экзамене можно пользоваться только разрешенным материально-техническим обеспечением, перечень которого преподаватель доводит до учащихся на консультации перед экзаменом.

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Целью освоения дисциплины «Инструментальная оценка пожарной опасности строительных материалов» является формирование у обучающихся необходимых теоретических знаний и приобретение практических навыков в области оценки пожарной опасности и противопожарного нормирования строительных материалов.

Для достижения данной цели предусматривается решение следующих основных задач:

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

– формирование знаний о применении строительных материалов на объектах защиты различного назначения;

– изучение методов оценки пожарной опасности строительных материалов и разработка технических решений по их огнезащите.

Структура дисциплины «Инструментальная оценка пожарной опасности строительных материалов» представляет собой взаимосвязь следующих тем:

Тема 1 Поведение каменных материалов в условиях пожара

Тема 2 Поведение металлов и сплавов в условиях пожара

Тема 3 Поведение древесины и материалов на ее основе в условиях пожара

Тема 4 Поведение полимерных, теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов в условиях пожара

Тема 5 Методы исследования и оценки пожарной опасности строительных материалов

Тема 6 Противопожарное нормирование строительных материалов

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА

При оценке знаний на зачете учитывается:

правильность и осознанность изложения содержания ответа на вопросы, полнота раскрытия понятий и закономерностей, точность употребления и трактовки общенаучных и специальных терминов;

степень сформированности интеллектуальных и научных способностей экзаменуемого;

самостоятельность ответа;

речевая грамотность и логическая последовательность ответа.

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено», и объявляются в тот же день после заполнения в установленном порядке зачетной ведомости.

Оценка «зачтено»:

полно раскрыто содержание вопросов в объеме программы и рекомендованной литературы;

четко и правильно даны определения и раскрыто содержание концептуальных понятий, закономерностей, корректно использованы научные термины;

для доказательства использованы различные теоретические знания, выводы из наблюдений и опытов;

ответ самостоятельный, исчерпывающий, без наводящих дополнительных вопросов.

Оценка «не зачтено»:

ответ неправильный, не раскрыто основное содержание программного материала;

не даны ответы на вспомогательные вопросы экзаменаторов;

допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Тема 1. Поведение каменных материалов в условиях пожара

1. Основные виды породообразующих минералов. Кремнезем, глинозем, алюмосиликаты, железисто-магнезиальные силикаты, карбонаты, сульфаты.
2. Классификация горных пород. Изверженные горные породы. Осадочные горные породы. Метаморфические горные породы.
3. Поведение природных каменных материалов в условиях пожара.
4. Поведение гранита при нагревании. Поведение известняка при нагревании.
5. Неорганические вяжущие вещества. Состав, свойства, поведение в условиях пожара. Строительная воздушная известь. Строительный гипс. Портландцемент.
6. Искусственные каменные материалы и изделия. Состав, свойства, поведение в условиях пожара. Бетон и железобетон. Армоцемент. Асбоцемент. Силикатный кирпич и силикатобетон. Керамические материалы и изделия.

Рекомендуемая литература: [1, 3].

Тема 2. Поведение металлов и сплавов в условиях пожара

7. Строение металлов. Структура чистых металлов и сплавов.
8. Основные свойства металлов. Наличие плоскостей скольжения. Наклеп. Характерная диаграмма растяжения.
9. Углеродистые стали. Состав. Классификация. Влияние содержания углерода на механические свойства стала. Применение в строительстве.
10. Легированные стали. Состав. Классификация. Применение в строительстве.
11. Алюминиевые сплавы. Классификация (виды) сплавов. Достоинства и недостатки сплавов алюминия. Применение в строительстве. Поведение алюминиевых сплавов в условиях пожара.
12. Изменение механических характеристик при нагревании металлов и сплавов. Ползучесть, пластичность, температурные деформации.
13. Способы повышения стойкости металлов к воздействию высоких температур.

Рекомендуемая литература: [1, 3, 13].

Тема 3. Поведение древесины и материалов на ее основе в условиях пожара

14.Особенности строения древесины, физико-химические и механические свойства, применение древесины в строительстве. Основные достоинства и недостатки древесины.

15.Поведение древесины при нагревании и в условиях пожара. Термоокислительная деструкция древесины. Механизм воспламенения, горения и тления древесины.

16.Способы и средства огнезащиты древесины. Теоретические основы огнезащиты древесины.

17.Метод определения эффективности огнезащитной обработки древесины по ГОСТ Р 53292–2009.

Рекомендуемая литература: [1, 3, 12].

Тема 4. Поведение полимерных, теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов в условиях пожара

18.Особенности поведения пластмасс в условиях пожара. Термопластичность, термореактивность, термостойкость.

19.Параметры, характеризующие пожарную опасность полимеров и строительных пластмасс.

20.Способы снижения пожарной опасности пластмасс.

21.Определение, классификация и применение в строительстве теплоизоляционных материалов.

22.Органические и неорганические теплоизоляционные материалы. Виды, состав, основные теплофизические характеристики. Поведение теплоизоляционных материалов в условиях пожара.

Рекомендуемая литература: [1, 3Ошибка! Источник ссылки не найден.**].**

Тема 5. Методы исследования и оценки пожарной опасности строительных материалов

23.Методы определения пожарной опасности строительных материалов.

24.Методы испытания на горючесть. ГОСТ 30244-94. Определение негорючих или горючих строительных материалов.

25.Метод определения группы горючести строительных материалов ГОСТ 30244-94.

26.Метод испытания на воспламеняемость. ГОСТ 30402-96.

27.Метод испытания на распространение пламени. ГОСТ Р 51032-97.

28.Метод определения коэффициента дымообразования твердых веществ и материалов ГОСТ 12.1.044-89 п.4.18.

29.Метод определения показателя токсичности продуктов горения полимерных материалов ГОСТ 12.1.044-89 п.4.20.

Рекомендуемая литература: [1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11].

Тема 6. Противопожарное нормирование строительных материалов

30.Техническое регулирование в области пожарной безопасности в России.

31.Противопожарное нормирование строительных материалов.

32.Допустимая область применения строительных материалов в зданиях различного функционального назначения.

Рекомендуемая литература: [1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11].

ПРИМЕРНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Задача 1. С учетом требований ФЗ №123 ТРоТПБ дать заключение о возможности применения в лифтовом холле пятиэтажного административного здания напольного покрытия со следующими характеристиками пожарной опасности: В2; РП2; ДЗ; Т2.

Задача 2. Образцы древесины, обработанные огнезащитным составом, были подвержены огневым испытаниям с целью определения эффективности огнезащитного средства. Результаты испытаний приведены в таблице (m_1 –масса образца до испытания, m_2 – масса образца после испытания). Выполнить обработку результатов испытаний в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53292 – 2009 и сделать вывод об эффективности огнезащитного средства.

№ образца	m_1, г	m_2, г	№ образца	m_1, г	m_2, г
1	110,0	101,5	6	113,0	102,3
2	112,1	102,0	7	113,2	103,1
3	109,6	100,5	8	111,1	104,2
4	108,2	99,0	9	110,4	100,3
5	107,3	99,4	10	108,5	101,1

Задача 3. Образцы строительного полимерного материала испытали в двух режимах для определения показателя токсичности продуктов горения. Результаты испытаний приведены в таблице. Время испытания – 30 мин.

К какому классу опасности по показателю токсичности продуктов горения относится материал согласно ГОСТ 12.1.044–89 и почему? Ответ обосновать.

№ образца	Показатель токсичности $H_{CL\text{-}50}$, г/м^3, (режим плам. горения)	№ образца	Показатель токсичности $H_{CL\text{-}50}$, г/м^3, (режим тления)
1	128	1	128

2	112	2	112
3	124	3	124
4	119	4	119
5	116	5	118

Задача 4. Образцы строительного материала испытали на установке шахтная печь. Результаты испытаний приведены в таблице.

К какой группе горючести относится материал согласно ГОСТ 30244–94 и почему? Ответ обосновать.

№ испытания (4-х образцов)	Температура дымовых газов t, ^{0}C	Продолжительность самостоятельного горения $t_{сг}$, с	Степень повреждения, %	
			по длине	по массе
			S_L	S_m
1	130	25	81	38
2	136	28	87	42
3	140	33	80	46

ПЕРЕЧЕНЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И СПРАВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, РАЗРЕШЕННЫХ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЭКЗАМЕНЕ

1. Федеральный закон Российской федерации от 22.07.08 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями).
2. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ.
3. Материалы строительные. Методы испытания на горючесть: ГОСТ 30244-94.
4. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость: ГОСТ 30402-96.
5. Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени: ГОСТ Р 51032-97.
6. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний: ГОСТ Р 53292-2009.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДОВАННОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

7.1. 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 [Текст] : 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. Акулов А.Ю. Лабораторный практикум по дисциплине Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре [Электронный ресурс] : учебное пособие /А.Ю. Акулов, ЕЛ. Баринова, М.М. Казиев и др.– Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2018 г. – 166с. — Режим доступа: http://sdo.uigps.ru/www/professor.php?view_unit=4966.

7.2. Дополнительная литература

3. Демехин В.Н. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре [Текст] : учебник / В.Н. Демехин, И.Л. Мосалков, Г.Ф. Плюснина, Б.Б. Серков и др. – М.: АГПС МЧС России, 2003. – 656с.

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

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

6. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений : федер. закон: [принят Гос. Думой 23 декабря 2009 г. : одобр. Советом Федерации 25 декабря 2009 г.] [Электронный ресурс] — Режим доступа : http://docs.cntd.ru/document/902192610.

7. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст] : федер. закон: [принят Гос. Думой 4 июля 2008 г. : одобр. Советом Федерации 11 июля 2008 г.] [Электронный ресурс] — Режим доступа : http://docs.cntd.ru/document/902111644.

8. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ : утв. и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 12.12.89 N 3683

[Электронный ресурс] — Режим доступа : http://docs.cntd.ru/document/gost-12-1-044-89.

9. Материалы строительные. Методы испытания на горючесть: ГОСТ 30244-94 : принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве (МНТКС) 10.11.1993 г. [Электронный ресурс] — Режим доступа : http://docs.cntd.ru/document/gost-30244-94.

10. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость: ГОСТ 30402-96 : принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС) 15 мая 1996 года : ввод в действие 01.07.1996 г. [Электронный ресурс] — Режим доступа : http://docs.cntd.ru/document/1200000428.

11. Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени: ГОСТ Р 51032-97 : принят и введен в действие постановлением Минстроя России от 27.12.96 г. N 18-93 [Электронный ресурс] — Режим доступа : http://docs.cntd.ru/document/901705751.

12. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний: ГОСТ Р 53292-2009 : утв. и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 февраля 2009 г. N 68-ст [Электронный ресурс] — Режим доступа : http://docs.cntd.ru/document/gost-r-53292-2009.

13. Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности: ГОСТ Р 53295-2009 : утв. и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 февраля 2009 г. N 71-ст [Электронный ресурс] — Режим доступа : http://docs.cntd.ru/document/1200071913.