



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

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-  
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ» ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ  
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ  
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель начальника ФГБОУ ВО  
Сибирская пожарно-спасательная  
академия ГПС МЧС России  
по учебной работе  
полковник внутренней службы**

*Белогор* М.В. Елфимова  
«26» марта 20 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

**Б1.Б.35 ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ И ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ  
ПРИ ПОЖАРЕ**

специальность 20.05.01 Пожарная безопасность

квалификация специалист

Железногорск

20 20

## **1. Цели и задачи дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре»**

***Цели освоения дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре»:***

- формирование системы знаний является приобретение обучающимися необходимых теоретических знаний и практических навыков по оценке показателей пожарной опасности строительных материалов, конструкций и зданий, особенностей их поведения в условиях пожара;
- формирование знаний определения показателях огнестойкости конструкций и зданий, достаточных для оценки соответствия этих показателей требованиям и разработки предложений по доведению их до соответствия.

***Задачи дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре»:***

- формирование знаний о методах оценки пожарной опасности строительных материалов и разработке предложений по их защите;
- изучение методов оценки пожарной опасности строительных конструкций и разработки технических решений по их защите;
- изучение методов оценки огнестойкости строительных конструкций и разработки технических решений по повышению их устойчивости.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице.

Содержание компетенции	Код компетенции	Результаты обучения
1	2	3
Способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	ОК-7	Знает нормы культуры мышления, основы логики, нормы критического подхода, основы методологии научного знания, формы анализа.
		Умеет абстрактно мыслить, анализировать и обобщать полученную в ходе исследования информацию.
		Владеет навыками постановки цели, логического оформления результатов мышления, выработки мотивации к выполнению профессиональной деятельности.
Способность принимать с учетом норм экологической безопасности основные технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность зданий и сооружений, технологических процессов производств, систем отопления и вентиляции, применение электроустановок	ПК-21	Знать принципы и способы снижения пожарной опасности и повышения огнестойкости строительных конструкций.
		Уметь оценивать огнестойкость и пожарную опасность строительных конструкций.
		Иметь навык (опыт) разработки технических решений по повышению огнестойкости и снижению пожарной опасности строительных материалов и конструкций.

## 3. Место дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность.

**4. Объем дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

**для очной формы обучения (5 лет)**

Вид учебной работы, формы контроля	Всего часов	Семестр	
		5	6
<b>Общая трудоемкость дисциплины в часах</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Контактная работа с обучающимися</b>	<b>134</b>	<b>54</b>	<b>80</b>
в том числе:			
Лекции	40	20	20
Практические занятия	70	22	48
Лабораторные работы	24	12	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>55</b>	<b>18</b>	<b>37</b>
<b>Вид аттестации</b>	зачет, экзамен (27)	зачет	экзамен (27)

**для заочной формы обучения (6 лет)**

Вид учебной работы, формы контроля	Всего часов	Курс
		4
<b>Общая трудоемкость дисциплины в часах</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Контактная работа с обучающимися</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
в том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия	4	4
Лабораторные работы	6	6
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>189</b>	<b>189</b>
<b>Вид аттестации</b>	экзамен (9)	экзамен (9)

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

*5.1. Разделы учебной дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» и виды занятий*

Очная форма обучения

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>5 семестр</b>							
1	Основные свойства строительных материалов и процессы, происходящие в них в условиях пожара	6	2	2			2
2	Показатели пожарной опасности веществ и материалов и методы их определения	12	2	2	6		2
3	Каменные материалы и их поведение в условиях пожара	6	2	2			2
4	Металлы и сплавы, применяемые в строительстве и их поведение в условиях пожара	6	2	2			2
5	Древесина, древесные материалы и их пожарная опасность	12	2	2	6		2
6	Поведение полимерных материалов в условиях пожара	6	2	2			2
7	Способы снижения пожарной опасности строительных материалов	6	2	2			2
8	Исходные сведения о зданиях и их элементах. Особенности объемно-планировочных и конструктивных решений зданий различного назначения	6	2	2			2
9	Пожарно-техническая классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков, строительных конструкций и противопожарных преград	4	2				2
10	Исходные сведения о методах расчета пределов огнестойкости строительных конструкций	4	2	2			
	<b>Зачет</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		+	
	<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>12</b>		<b>18</b>
<b>6 семестр</b>							
11	Металлические конструкции и их поведение в условиях пожара	10	2	4			5

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
12	Определение огнестойкости металлических конструкций	16	2	10			5
13	Деревянные конструкции и их поведение в условиях пожара	10	2	4			5
14	Определение показателей пожарной опасности деревянных конструкций	24	4	10	6		5
15	Железобетонные конструкции и их поведение в условиях пожара	12	2	6			5
16	Определение огнестойкости железобетонных конструкций	18	4	10			5
17	Пути и методы совершенствования оценки и нормирования огнестойкости строительных конструкций	18	4	4	6		7
	<b>Экзамен</b>	<b>27</b>				<b>27</b>	
	<b>Итого за 6 семестр</b>	<b>144</b>	<b>20</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>27</b>	<b>37</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>40</b>	<b>70</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>55</b>

### Заочная форма обучения

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>6 курс</b>							
1	Основные свойства строительных материалов и процессы, происходящие в них в условиях пожара	11	2				9
2	Показатели пожарной опасности веществ и материалов и методы их определения	17	2		6		9

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>6 курс</b>							
3	Каменные материалы и их поведение в условиях пожара	9					9
4	Металлы и сплавы, применяемые в строительстве и их поведение в условиях пожара	9					9
5	Древесина, древесные материалы и их пожарная опасность	9					9
6	Поведение полимерных материалов в условиях пожара	9					9
7	Способы снижения пожарной опасности строительных материалов	11	2				9
8	Исходные сведения о зданиях и их элементах. Особенности объемно-планировочных и конструктивных решений зданий различного назначения	12					12
9	Пожарно-техническая классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков, строительных конструкций и противопожарных преград	12					12
10	Исходные сведения о методах расчета пределов огнестойкости строительных конструкций	12					12
11	Металлические конструкции и их поведение в условиях пожара	11					11
12	Определение огнестойкости металлических конструкций	22	2	4			16
13	Деревянные конструкции и их поведение в условиях пожара	11					11
14	Определение показателей пожарной опасности деревянных конструкций	16					16
15	Железобетонные конструкции и их поведение в условиях пожара	10					10
16	Определение огнестойкости железобетонных конструкций	16					16
17	Пути и методы совершенствования оценки и нормирования огнестойкости строительных конструкций	10					10
	<b>Экзамен</b>	<b>9</b>				<b>9</b>	
	<b>Итого за 6 курс</b>	<b>216</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>189</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>189</b>

## *5.2. Содержание учебной дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре»*

### **Тема 1. Основные свойства строительных материалов и процессы, происходящие в них в условиях пожара**

#### **Лекция:**

1. Понятие о структуре материалов.
2. Физико – химические процессы.
3. Понятие о физических, механических и теплофизических свойствах материалов.
4. Изменения теплофизических характеристик при нагревании материала: ползучесть, температурные деформации, теплостойкость.
5. Механические свойства и характеристики: упругость, пластичность, деформативность, прочность строительных материалов.
6. Пожарно-технические свойства и характеристики материалов.
7. Критические условия воспламенения и распространения горения.

#### **Практическое занятие «Основные свойства строительных материалов и процессы, происходящие в них в условиях пожара»:**

1. Пожарно-технические свойства и характеристики материалов.
2. Критические условия воспламенения и распространения горения.

#### **Самостоятельная работа:**

1. Понятие о структуре материалов. Кристаллические и аморфные тела.
2. Композиционные материалы.
3. Физико-химические процессы.
4. Понятие о физических, механических и теплофизических свойствах материалов.

#### **Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];  
дополнительная [5,13].

### **Тема 2. Показатели пожарной опасности веществ и материалов и методы их определения**

#### **Лекция:**

1. Определение горючести, воспламеняемости, распространения пламени, дымообразующей способности, токсичности продуктов горения.
2. Экспериментальные методы оценки пожарной опасности и поведения при пожаре строительных материалов.
3. Определение горючести, воспламенения, распространения пламени, дымообразующей способности, токсичности продуктов горения.

#### **Практическое занятие «Показатели пожарной опасности веществ и материалов и методы их определения»:**

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



**Лабораторная работа «Определение показателей пожарной опасности веществ и материалов»:**

1. Определение горючести, воспламеняемости, распространения пламени, дымообразующей способности, токсичности продуктов горения.

**Самостоятельная работа:**

1. Классификация строительных материалов.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];

Дополнительная [1-14].

**Тема 3. Каменные материалы и их поведение в условиях пожара**

**Лекция:**

1. Природные каменные материалы. Породообразующие минералы. Классификация горных пород. Изверженные, осадочные и метаморфические горные породы: виды, состав, свойства и применение в строительстве.

2. Действие высоких температур на природные каменные материалы. Изменение механических и теплофизических характеристик природных каменных материалов и изделий в процессе нагревания. Неорганические вяжущие вещества. Назначение, классификация и применение в строительстве вяжущих веществ. Теплофизические и механические характеристики, состав и структура. Действие высоких температур на неорганические вяжущие вещества.

3. Искусственные каменные материалы и изделия. Растворы, бетоны и их применение в строительстве. Классификация по виду вяжущего, по плотности, прочности и виду заполнителя. Поведение бетонов в условиях пожара. Основные теплофизические и механические характеристики и их изменение при нагревании бетонов.

4. Силикатный кирпич и силикатобетон. Виды, состав, свойства и применение в строительстве. Поведение при нагревании. Основные теплофизические и механические характеристики, изменение их при нагревании.

5. Гипсовые и гипсобетонные изделия. Виды, состав, свойства и применение в строительстве. Поведение при нагревании. Основные теплофизические и механические характеристики, изменение их при нагревании.

6. Керамические материалы и изделия. Виды, состав, свойства и применение в строительстве. Поведение при нагревании. Основные теплофизические и механические характеристики.

**Практическое занятие «Каменные материалы и их поведение в условиях пожара»:**

1. Искусственные каменные материалы и изделия.
2. Растворы, бетоны и их применение в строительстве.
3. Классификация по виду вяжущего, по плотности, прочности и виду заполнителя.
4. Поведение бетонов в условиях пожара.

5. Основные теплофизические и механические характеристики и их изменение при нагревании бетонов.

**Самостоятельная работа:**

1. Сравнительная оценка поведения различных видов природных каменных материалов в условиях пожара.

2. Асбестоцементные материалы и изделия. Поведение при нагревании. Основные теплофизические характеристики, изменение их при нагревании.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];

Дополнительная [5,14].

**Тема 4. Металлы и сплавы, применяемые в строительстве и их поведение в условиях пожара**

**Лекция:**

1. Основные виды и особенности металлов и сплавов, применяемых в строительстве. Особенности строения сталей и алюминиевых сплавов.

2. Углеродистые и легированные стали: состав, свойства, классификация, маркировка, механические характеристики и изменение их при нагревании.

3. Способы упрочнения сталей и особенности поведения таких сталей при их нагревании.

**Практическое занятие «Металлы и сплавы, применяемые в строительстве и их поведение в условиях пожара»:**

1. Углеродистые и легированные стали: состав, свойства, классификация, маркировка, механические характеристики и изменение их при нагревании.

2. Способы упрочнения сталей и особенности поведения таких сталей при их нагревании.

**Самостоятельная работа:**

1. Алюминиевые сплавы: состав, свойства, классификация, маркировка, механические характеристики и изменение их при нагревании.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];

Дополнительная [5,14].

**Тема 5. Древесина, древесные материалы и их пожарная опасность**

**Лекция:**

1. Область использования древесины и материалов на ее основе в строительстве. Особенности физического и химического строения древесины. Влияние строения древесины и ряда внешних факторов на физические, механические и теплофизические свойства древесных материалов.

2. Поведение древесных материалов при нагревании. Особенности термоокислительной деструкции. Изменение механических характеристик. Воспламенение, горение, тление древесины и материалов на ее основе.

3. Параметры, характеризующие пожарную опасность древесины и древесных материалов. Скорость обугливания, массовая скорость выгорания и скорость распространения пламени.

**Практическое занятие «Древесина, древесные материалы и их пожарная опасность»:**

1. Способы и средства огнезащиты древесины.
2. Теоретические основы огнезащиты древесины.
3. Скорость обугливания, массовая скорость выгорания и скорость распространения пламени.

**Лабораторная работа «Определение показателей пожарной опасности веществ и материалов»:**

1. Определение горючести, воспламеняемости, распространения пламени, дымообразующей способности, токсичности продуктов горения древесных материалов.

**Самостоятельная работа:**

1. Теплота сгорания.
2. Дымообразующая способность.
3. Токсичность продуктов горения.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];

Дополнительная [10,13].

## **Тема 6. Поведение полимерных материалов в условиях пожара**

**Лекция:**

1. Полимеры и пластмассы, используемые в строительстве, особенности их строения. Органические вяжущие. Классификация пластмасс.
2. Поведение пластмасс при нагревании: термопластичность, термоактивность изменение механических характеристик, теплостойкость, термоокислительная деструкция. Предельные условия воспламенения и горения пластмасс. Группы горючести пластмасс.
3. Критический тепловой поток воспламенения и распространения пламени. Тепловыделение при горении. Дымообразование.

**Практическое занятие «Поведение полимерных материалов в условиях пожара»:**

1. Пластмассы на основе искусственных полимеров.
2. Пластмассы на основе синтетических полимеров.
3. Параметры, характеризующие пожарную опасность полимеров и строительных пластмасс.
4. Состав продуктов термического разложения и горения.

**Самостоятельная работа:**

1. Состав продуктов термического разложения и горения.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];

Дополнительная [10,13]

## **Тема 7. Способы снижения пожарной опасности строительных материалов**

### **Лекция:**

1. Теоретические основы снижения пожарной опасности древесины, древесных материалов и пластмасс. Способы огнезащиты древесины, металлов и пластмасс. Физические (поверхностные) способы защиты.
2. Виды огнезащитных средств и их классификация. Механизмы действия и выбор огнезащитных средств. Сравнительная эффективность различных видов огнезащиты.
3. Методы испытаний на огнезащитную эффективность.

### **Практическое занятие «Способы снижения пожарной опасности строительных материалов»:**

1. Физические (поверхностные) способы огнезащиты.
2. Поверхностная и глубокая огнезащитная пропитка древесины.
3. Метод определения эффективности огнезащитной обработки древесины (ГОСТ Р 53292-2009)
4. Огнезащитные краски, используемые для обработки деревянных конструкций.

### **Самостоятельная работа:**

1. Методы испытаний на огнезащитную эффективность.

### **Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];

Дополнительная [12,13].

## **Тема 8. Исходные сведения о зданиях и их элементах. Особенности объемно-планировочных и конструктивных решений зданий различного назначения**

### **Лекция:**

1. Классификация зданий, виды сооружений и требования, предъявляемые к ним.
2. Общие принципы объемно-планировочных решений зданий. Виды и особенности объемно-планировочных решений гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий.
3. Конструктивные системы зданий. Конструктивные схемы зданий.
4. Требования, предъявляемые к конструктивным системам и схемам зданий
5. Понятие о несущих, самонесущих, ограждающих конструктивных элементах зданий и строительных конструкциях.
6. Общие сведения об основаниях и фундаментах.
7. Типы несущих каркасов и их элементы. Стены и перегородки: назначение, классификация и функциональные требования. Типы и конструкции перекрытий. Полы: типы и устройство.
8. Крыши и покрытия: назначение, типы, функциональные требования и их конструкции, конструктивные решения совмещенных покрытий.

9. Лестницы и лестничные клетки: назначение, классификация, функциональные требования. Типы и конструкция лестниц, предназначенных для эвакуации людей из здания.

**Практическое занятие «Исходные сведения о зданиях и их элементах. Особенности объемно-планировочных и конструктивных решений зданий различного назначения»:**

1. Основания и фундаменты.
2. Типы несущих каркасов.
3. Стены и перегородки. Перекрытия. Полы. Крыши (покрытия).

Лестницы.

**Самостоятельная работа:**

1. Особенности объемно-планировочных решений общественных зданий.
2. Особенности объемно-планировочных решений производственных зданий.
3. Особенности объемно-планировочных решений складских зданий.
4. Особенности объемно-планировочных решений сельскохозяйственных зданий.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];

Дополнительная [10,11].

**Тема 9. Пожарно-техническая классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков, строительных конструкций и противопожарных преград**

**Лекция:**

1. Понятие о пожарных отсеках. Классификация зданий по степени огнестойкости. Требуемая и фактическая степень огнестойкости здания. Классификация зданий по классу конструктивной пожарной опасности. Требуемый и фактический класс конструктивной пожарной опасности здания. Классификация зданий по классу функциональной пожарной опасности.

2. Огнестойкость строительных конструкций. Требуемый и фактический предел огнестойкости конструкций. Требуемый и фактический предел распространения огня по конструкциям. Требуемый и фактический класс пожарной опасности конструкций. Классификация конструкций по пожарной опасности.

3. Система нормирования требований к огнестойкости и пожарной опасности зданий и строительных конструкций.

**Самостоятельная работа:**

1. Методика проведения экспертизы строительных конструкций.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];

Дополнительная [12].

## **Тема 10. Исходные сведения о методах расчета пределов огнестойкости строительных конструкций**

### **Лекция:**

1. Факторы, определяющие поведение строительных конструкций в условиях пожара, и исходные данные для расчета их огнестойкости.
2. «Стандартный» температурный режим пожара. Альтернативные температурные режимы пожара (углеводородный, режим наружного пожара, режим тлеющего пожара). Сущность методов экспериментального определения фактических пределов огнестойкости и классов пожарной опасности конструкций.
3. Общие принципы расчета огнестойкости строительных конструкций.

### **Практическое занятие «Особенности расчета пределов огнестойкости строительных конструкций»:**

1. Сущность теплотехнической части расчета огнестойкости.
2. Сущность статической части расчета огнестойкости.
3. Определение фактического предела огнестойкости с помощью справочных пособий.

### **Самостоятельная работа:**

1. Методика проведения экспертизы строительных конструкций.

### **Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];

Дополнительная [12].

## **Тема 11. Металлические конструкции и их поведение в условиях пожара**

### **Лекция:**

1. Виды, область применения несущих и ограждающих металлических конструкций, сущность их работы в процессе эксплуатации.
2. Особенности поведения в условиях пожара несущих и ограждающих конструкций их алюминиевых сплавов.
3. Способы повышения огнестойкости металлических конструкций: виды и эффективность огнезащиты (облицовка огнезащитными материалами, вспучивающие покрытия, подвесные потолки), перспективы совершенствования огнестойкости металлических конструкций.

### **Практическое занятие «Металлические конструкции и их поведение в условиях пожара»:**

1. Поведение в условиях пожара несущих металлических конструкций: балка, ферма, колонна сплошного и составного сечений, легкие металлические конструкции, мембранные покрытия и др.
2. Поведение в условиях пожара ограждающих конструкций, содержащих металлические элементы и эффективные утеплители.

**Самостоятельная работа:**

1. Поведение в условиях пожара несущих металлических конструкций: балка, ферма, колонна сплошного и составного сечений, легкие металлические конструкции, мембранные покрытия и др.
2. Поведение в условиях пожара ограждающих конструкций, содержащих металлические элементы и эффективные утеплители.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];

Дополнительная [7,13].

**Тема 12. Определение огнестойкости металлических конструкций****Лекция:**

1. Методика оценки огнестойкости металлических конструкций: определение несущей способности и фактического предела огнестойкости конструкций, находящихся в различном напряженном состоянии (изгиб, растяжение, сжатие).
2. Перспективные направления развития расчетных методик оценки огнестойкости металлических конструкций.

**Практическое занятие «Определение огнестойкости и показателей пожарной опасности металлических конструкций»:**

1. Определение фактического предела огнестойкости деревянных конструкций.

**Практическое занятие «Расчет фактического предела огнестойкости металлических конструкций»:**

1. Расчет предела огнестойкости деревянных конструкций.

**Самостоятельная работа:**

1. Методы определения огнестойкости металлических конструкций.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];

Дополнительная [7,13].

**Тема 13. Деревянные конструкции и их поведение в условиях пожара****Лекция:**

1. Область применения деревянных конструкций. Поведение деревянных конструкций в условиях пожара. Способы повышения огнестойкости деревянных конструкций.
2. Ограждающие конструкции с применением древесины и их поведение в условиях пожара. Соединения элементов деревянных конструкций и их поведение в условиях пожара. Плоскостные деревянные конструкции и их поведение в условиях пожара: клееные и клефанерные балки, металлодеревянные фермы, распорные плоские деревянные конструкции.

**Практическое занятие «Деревянные конструкции и их поведение в условиях пожара»:**

1. Ограждающие конструкции с применением древесины и их поведение в условиях пожара.
2. Соединения элементов деревянных конструкций и их поведение в условиях пожара.
3. Плоскостные деревянные конструкции и их поведение в условиях пожара: клееные и клефанерные балки, металлодеревянные фермы, распорные плоские деревянные конструкции.

**Самостоятельная работа:**

1. Область применения деревянных конструкций. Способы повышения огнестойкости деревянных конструкций.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];

Дополнительная [9,12,13].

**Тема 14. Определение показателей пожарной опасности деревянных конструкций**

**Лекция:**

1. Расчет предела огнестойкости деревянных конструкций. Расчетная схема 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.

**Практическое занятие «Определение огнестойкости и показателей пожарной опасности деревянных конструкций»:**

1. Определение фактического предела огнестойкости деревянных конструкций.

**Практическое занятие «Расчет фактического предела огнестойкости деревянных конструкций»:**

1. Расчет предела огнестойкости деревянных конструкций.

**Лабораторная работа «Определение огнестойкости и показателей пожарной опасности деревянных конструкций»:**

1. Определение пожарной опасности деревянных конструкций.

**Самостоятельная работа:**

1. Расчет предела огнестойкости соединения на стальных цилиндрических нагелях.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];

Дополнительная [9,12,13].



## **Тема 15. Железобетонные конструкции и их поведение в условиях пожара**

### **Лекция:**

1. Бетон и его прочностные характеристики: расчетное сопротивление, коэффициент, учитывающий снижение сопротивления бетона при его нагреве, толщина несущего слоя бетона.
2. Арматура и ее прочностные характеристики: расчетное сопротивление, коэффициент, учитывающий снижение сопротивления арматуры при ее нагреве.
3. Несущая способность железобетонных конструкций. Общие принципы и оценка определения пределов огнестойкости конструкций. Способы повышения огнестойкости.

### **Практическое занятие «Железобетонные конструкции и их поведение в условиях пожара»:**

1. Сущность совместной работы арматуры и бетона в железобетонных конструкциях.
2. Общие положения армирования конструкций.

### **Самостоятельная работа:**

1. Виды и область применения железобетонных конструкций.
2. Особенности поведения железобетонных конструкций в условиях пожара.

### **Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];

Дополнительная [1-14].

## **Тема 16. Определение огнестойкости железобетонных конструкций**

### **Лекция:**

1. Учет процессов, протекающих в бетоне при его нагревании в уравнении теплопроводности. Граничные условия и уравнения, определяющие их.
2. Особенности решения уравнения теплопроводности для железобетонных конструкций.
3. Общие положения приближенного решения теплотехнической задачи.
4. Расчет температуры арматуры при различных условиях обогрева конструкций. Расчеты толщины несущих слоев бетона при различных условиях обогрева конструкций.
5. Расчеты несущей способности изгибаемых конструкций: плиты сплошного сечения; многопустотные и ребристые плиты; балки прямоугольного, трапециевидного, таврового и двутаврового сечения; статически неопределимые конструкции.

6. Растянутые элементы конструкций, особенности их армирования и поведения в условиях пожара. Расчеты несущей способности растянутых элементов.

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

**Практическое занятие «Расчет фактического предела огнестойкости железобетонных конструкций»:**

1. Определение фактического предела огнестойкости железобетонной конструкции.

**Практическое занятие «Расчет фактического предела огнестойкости железобетонных конструкций»:**

1. Расчет предела огнестойкости железобетонных конструкций.

**Самостоятельная работа:**

1. Способы повышения огнестойкости железобетонных конструкций.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];

Дополнительная [8,10,11,13,14].

**Тема 17. Пути и методы совершенствования оценки и нормирования огнестойкости строительных конструкций**

**Лекция:**

1. Недостатки подходов к нормированию огнестойкости зданий и строительных конструкций. Сущность основных методов определения требуемой огнестойкости зданий и конструкций.

2. Основные факторы, влияющие на величины фактической огнестойкости зданий и строительных конструкций.

**Практическое занятие: «Методы определения фактической огнестойкости конструкций с учетом влияния различных факторов».**

Гармонизация российских и международных нормативных документов в области обеспечения огнестойкости зданий и огнезащиты строительных конструкций.

**Самостоятельная работа:**

1. Международные нормативные документы в области обеспечения огнестойкости зданий и огнезащиты строительных конструкций.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-5];

Дополнительная [12].

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре»**

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется учебно-методическое и информационное обеспечение, указанное в разделе 8 настоящей программы, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, разрабатываемые кафедрой.

Для выполнения контрольной работы обучающимися по заочной форме кафедрой разрабатываются методические рекомендации по ее выполнению.

## **7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре»**

Оценочные средства дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» включают в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные вопросы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.
2. Методику оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

*7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины*

### *7.1.1. Текущий контроль*

Текущий контроль осуществляется в соответствии с материалами, разрабатываемыми кафедрой, включающими: тесты, контрольные вопросы по темам дисциплины, вопросы для защиты лабораторных работ, задания для выполнения контрольной работы. В ходе изучения дисциплины обучающийся по заочной форме выполняет 1 контрольную работу.

### *7.1.2. Промежуточная аттестация*

#### *Примерный перечень вопросов к зачету*

1. Понятие о структуре материалов. Кристаллические и аморфные тела. Композиционные материалы.
2. Физико-химические процессы. Понятие о физических, механических и теплофизических свойствах материалов.
3. Изменения теплофизических характеристик при нагревании материала. Ползучесть, температурные деформации, теплостойкость.
4. Механические свойства и характеристики: упругость, пластичность, деформативность, прочность строительных материалов.
5. Классификация строительных материалов.
6. Методы определения пожарной опасности строительных материалов.
7. Методы испытания на горючесть. ГОСТ 30244-94. Определение негорючих или горючих строительных материалов (метод 1).
8. Метод определения группы горючести строительных материалов ГОСТ 30244-94 (метод II).
9. Метод испытания на воспламеняемость. ГОСТ 30402-96.
10. Метод испытания на распространение пламени. ГОСТ Р 51032-97.

11. Метод определения коэффициента дымообразования твердых веществ и материалов ГОСТ 12.1.044-89 П.4.18.
12. Метод определения показателя токсичности продуктов горения полимерных материалов ГОСТ 12.1.044-89 п.4.20.
13. Основные виды порообразующих минералов. Кремнезем, глинозем, алюмосиликаты, железисто-магнезиальные силикаты, карбонаты, сульфаты.
14. Классификация горных пород. Изверженные горные породы. Осадочные горные породы. Метаморфические горные породы.
15. Поведение природных каменных материалов в условиях пожара.
16. Поведение гранита при нагревании. Поведение известняка при нагревании.
17. Неорганические вяжущие вещества. Состав, свойства, поведение в условиях пожара. Строительная воздушная известь. Строительный гипс. Портландцемент.
18. Искусственные каменные материалы и изделия. Состав, свойства, поведение в условиях пожара. Бетон и железобетон. Армоцемент. Асбоцемент. Силикатный кирпич и силикатобетон. Керамические материалы и изделия.
19. Строение металлов. Структура чистых металлов и сплавов. Дефекты в кристаллическом строении. Точечные дефекты. Линейные дефекты.
20. Основные свойства металлов. Наличие плоскостей скольжения. Наклеп. Характерная диаграмма растяжения.
21. Углеродистые стали. Состав. Классификация. Влияние содержания углерода на механические свойства стали. Применение в строительстве.
22. Легированные стали. Состав. Классификация. Применение в строительстве.
23. Алюминиевые сплавы. Классификация (виды) сплавов. Достоинства и недостатки сплавов алюминия. Применение в строительстве. Поведение алюминиевых сплавов в условиях пожара
24. Изменение механических характеристик при нагревании металлов и сплавов. Ползучесть, пластичность, температурные деформации.
25. Способы повышения стойкости металлов к воздействию высоких температур.
26. Особенности строения древесины, физико-химические и механические свойства, применение древесины в строительстве. Основные достоинства и недостатки древесины.
27. Поведение древесины при нагревании и в условиях пожара. Термоокислительная деструкция древесины. Механизм воспламенения, горения и тления древесины.
28. Способы и средства огнезащиты древесины. Теоретические основы огнезащиты древесины.
29. Состав и классификация пластмасс.
30. Пластмассы на основе искусственных полимеров.
31. Пластмассы на основе синтетических полимеров.

32. Особенности поведения пластмасс в условиях пожара. Термопластичность, термореактивность, термостойкость.
33. Параметры, характеризующие пожарную опасность полимеров и строительных пластмасс.
34. Способы снижения пожарной опасности пластмасс.
35. Определение, классификация и применение в строительстве теплоизоляционных материалов.
36. Органические и неорганические теплоизоляционные материалы. Виды, состав, основные теплофизические характеристики. Поведение теплоизоляционных материалов в условиях пожара.
37. Противопожарное нормирование в России.
38. Противопожарное нормирование строительных материалов.
39. Допустимая область применения строительных материалов в зданиях различного функционального назначения.
40. Поверхностная и глубокая огнезащитная пропитка древесины. Метод определения эффективности огнезащитной обработки древесины (ГОСТ Р 53292-2009).
41. Огнезащитные краски, используемые для обработки деревянных конструкций.
42. Особенности объемно-планировочных решений общественных зданий.
43. Особенности объемно-планировочных решений производственных зданий.
44. Особенности объемно-планировочных решений складских зданий.
45. Особенности объемно-планировочных решений сельскохозяйственных зданий.
46. Конструктивные системы зданий.
47. Основные конструктивные схемы зданий.
48. Бескаркасная (стенная) система.
49. Каркасная конструктивная система.
50. Объемно-блочная конструктивная система.
51. Ствольная конструктивная система.
52. Оболочковая конструктивная система.
53. Комбинированные конструктивные системы зданий.
54. Основания и фундаменты.
55. Типы несущих каркасов.
56. Стены и перегородки.
57. Перекрытия.
58. Полы.
59. Крыши (покрытия).
60. Лестницы.
61. Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций.
62. Показатели пожарной опасности зданий.

63. Общие понятия о классификации зданий, помещений и наружных установок по категориям взрывопожарной и пожарной опасности.
64. Требуемая и фактическая степени огнестойкости зданий.
65. Методика проверки соответствия зданий различного назначения по огнестойкости требованиям норм.

*Примерный перечень вопросов к экзамену*

1. Понятие о структуре материалов. Кристаллические и аморфные тела. Композиционные материалы.
2. Физико-химические процессы. Понятие о физических, механических и теплофизических свойствах материалов.
3. Изменения теплофизических характеристик при нагревании материала. Ползучесть, температурные деформации, теплостойкость.
4. Механические свойства и характеристики: упругость, пластичность, деформативность, прочность строительных материалов.
5. Классификация строительных материалов.
6. Методы определения пожарной опасности строительных материалов.
7. Методы испытания на горючесть. ГОСТ 30244-94. Определение негорючих или горючих строительных материалов (метод 1).
8. Метод определения группы горючести строительных материалов ГОСТ 30244-94 (метод II).
9. Метод испытания на воспламеняемость. ГОСТ 30402-96.
10. Метод испытания на распространение пламени. ГОСТ Р 51032-97.
11. Метод определения коэффициента дымообразования твердых веществ и материалов ГОСТ 12.1.044-89 П.4.18.
12. Метод определения показателя токсичности продуктов горения полимерных материалов ГОСТ 12.1.044-89 п.4.20.
13. Основные виды породообразующих минералов. Кремнезем, глинозем, алюмосиликаты, железисто-магнезиальные силикаты, карбонаты, сульфаты.
14. Классификация горных пород. Изверженные горные породы. Осадочные горные породы. Метаморфические горные породы.
15. Поведение природных каменных материалов в условиях пожара.
16. Поведение гранита при нагревании. Поведение известняка при нагревании.
17. Неорганические вяжущие вещества. Состав, свойства, поведение в условиях пожара. Строительная воздушная известь. Строительный гипс. Портландцемент.
18. Искусственные каменные материалы и изделия. Состав, свойства, поведение в условиях пожара. Бетон и железобетон. Армоцемент. Асбоцемент. Силикатный кирпич и силикатобетон. Керамические материалы и изделия.

19. Строение металлов. Структура чистых металлов и сплавов. Дефекты в кристаллическом строении. Точечные дефекты. Линейные дефекты.
20. Основные свойства металлов. Наличие плоскостей скольжения. Наклеп. Характерная диаграмма растяжения.
21. Углеродистые стали. Состав. Классификация. Влияние содержания углерода на механические свойства стали. Применение в строительстве.
22. Легированные стали. Состав. Классификация. Применение в строительстве.
23. Алюминиевые сплавы. Классификация (виды) сплавов. Достоинства и недостатки сплавов алюминия. Применение в строительстве. Поведение алюминиевых сплавов в условиях пожара
24. Изменение механических характеристик при нагревании металлов и сплавов. Ползучесть, пластичность, температурные деформации.
25. Способы повышения стойкости металлов к воздействию высоких температур.
26. Особенности строения древесины, физико-химические и механические свойства, применение древесины в строительстве. Основные достоинства и недостатки древесины.
27. Поведение древесины при нагревании и в условиях пожара. Термоокислительная деструкция древесины. Механизм воспламенения, горения и тления древесины.
28. Способы и средства огнезащиты древесины. Теоретические основы огнезащиты древесины.
29. Состав и классификация пластмасс.
30. Пластмассы на основе искусственных полимеров.
31. Пластмассы на основе синтетических полимеров.
32. Особенности поведения пластмасс в условиях пожара. Термопластичность, термореактивность, термостойкость.
33. Параметры, характеризующие пожарную опасность полимеров и строительных пластмасс.
34. Способы снижения пожарной опасности пластмасс.
35. Определение, классификация и применение в строительстве теплоизоляционных материалов.
36. Органические и неорганические теплоизоляционные материалы. Виды, состав, основные теплофизические характеристики. Поведение теплоизоляционных материалов в условиях пожара.
37. Противопожарное нормирование в России.
38. Противопожарное нормирование строительных материалов.
39. Допустимая область применения строительных материалов в зданиях различного функционального назначения.
40. Поверхностная и глубокая огнезащитная пропитка древесины. Метод определения эффективности огнезащитной обработки древесины (ГОСТ Р 53292-2009).



41. Огнезащитные краски, используемые для обработки деревянных конструкций.
42. Особенности объемно-планировочных решений общественных зданий.
43. Особенности объемно-планировочных решений производственных зданий.
44. Особенности объемно-планировочных решений складских зданий.
45. Особенности объемно-планировочных решений сельскохозяйственных зданий.
46. Конструктивные системы зданий.
47. Основные конструктивные схемы зданий.
48. Бескаркасная (стенная) система.
49. Каркасная конструктивная система.
50. Объемно-блочная конструктивная система.
51. Ствольная конструктивная система.
52. Оболочковая конструктивная система.
53. Комбинированные конструктивные системы зданий.
54. Основания и фундаменты.
55. Типы несущих каркасов.
56. Стены и перегородки.
57. Перекрытия.
58. Полы.
59. Крыши (покрытия).
60. Лестницы.
61. Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций.
62. Показатели пожарной опасности зданий.
63. Общие понятия о классификации зданий, помещений и наружных установок по категориям взрывопожарной и пожарной опасности.
64. Требуемая и фактическая степени огнестойкости зданий.
65. Методика проверки соответствия зданий различного назначения по огнестойкости требованиям норм.
66. Виды, область применения несущих и ограждающих металлических конструкций, сущность их работы в процессе эксплуатации.
67. Поведение в условиях пожара несущих металлических конструкций: балка, ферма, колонна сплошного и составного сечений, легкие металлические конструкции, мембранные покрытия и др.
68. Поведение в условиях пожара ограждающих конструкций, содержащих металлические элементы и эффективные утеплители.
69. Особенности поведения в условиях пожара несущих и ограждающих конструкций их алюминиевых сплавов.
70. Способы повышения огнестойкости металлических конструкций: виды и эффективность огнезащиты (облицовка огнезащитными материалами, вспучивающие покрытия, подвесные потолки), перспективы совершенствования огнестойкости металлических конструкций.

71. Методика оценки огнестойкости металлических конструкций.
72. Определение несущей способности и фактического предела огнестойкости незащищенных и защищенных конструкций, находящихся в различном напряженном состоянии (изгиб, растяжение, сжатие).
73. Область применения деревянных конструкций.
74. Ограждающие конструкции с применением древесины и их поведение в условиях пожара.
75. Соединения элементов деревянных конструкций и их поведение в условиях пожара.
76. Плоскостные деревянные конструкции и их поведение в условиях пожара: клееные и клефанерные балки, металлодеревянные фермы, распорные плоские деревянные конструкции.
77. Способы повышения огнестойкости деревянных конструкций.
78. Расчет предела огнестойкости деревянных конструкций.
79. Расчетная схема определения предела огнестойкости деревянных конструкций по критическим размерам сечения их элементов.
80. Предел огнестойкости деревянных элементов при центральном сжатии, растяжении, поперечном изгибе, а также элементов, работающих в условиях сложного сопротивления.
81. Сущность совместной работы арматуры и бетона в железобетонных конструкциях. Общие положения армирования конструкций.
82. Бетон и его прочностные характеристики: расчетное сопротивление, коэффициент, учитывающий снижение сопротивления бетона при его нагреве, толщина ненесущего слоя бетона.
83. Арматура и ее прочностные характеристики: расчетное сопротивление, коэффициент, учитывающий снижение сопротивления арматуры при ее нагреве.
84. Несущая способность железобетонных конструкций.
85. Общие принципы и оценка определения пределов огнестойкости конструкций.
86. Способы повышения огнестойкости ЖБК.
87. Учет процессов, протекающих в бетоне при его нагревании в уравнении теплопроводности.
88. Особенности решения уравнения теплопроводности для железобетонных конструкций.
89. Общие положения приближенного решения теплотехнической задачи.
90. Расчет температуры арматуры при различных условиях обогрева конструкций.
91. Расчеты толщины ненесущих слоев бетона при различных условиях обогрева конструкций.
92. Виды изгибаемых конструкций, область их применения и особенности армирования.
93. Поведение изгибаемых конструкций в условиях пожара.

94. Расчеты несущей способности изгибаемых конструкций: плиты сплошного сечения; многопустотные и ребристые плиты; балки прямоугольного, трапециевидного, таврового и двутаврового сечения; статически неопределимые конструкции.

95. Растянутые элементы конструкций, особенности их армирования и поведения в условиях пожара.

96. Расчеты несущей способности растянутых элементов.

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

98. Виды сжатых конструкций, область их применения и особенности армирования. Поведение конструкций в условиях пожара.

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

100. Недостатки подходов к нормированию огнестойкости зданий и строительных конструкций.

101. Сущность основных методов определения требуемой огнестойкости зданий и конструкций.

102. Основные факторы, влияющие на величины фактической огнестойкости зданий и строительных конструкций.

103. Методы определения фактической огнестойкости конструкций с учетом влияния различных факторов.

## *7.2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся*

### *Промежуточная аттестация: зачёт*

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	«не зачтено»

<p>Обучающийся освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнил все задания, предусмотренные учебным планом; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; при ответе продемонстрировал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов.</p>	<p>продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</p> <p>в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</p> <p>допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</p> <p>допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</p>	<p>«зачтено»</p>
--	---	------------------

*Промежуточная аттестация: экзамен*

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	<i>Оценка «2»</i> «неудовлетворительно»
Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций.	неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; усвоены основные категории по рассматриваемым и дополнительным вопросам; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.	<i>Оценка «3»</i> «удовлетворительно»
Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала.	продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.	<i>Оценка «4»</i> «хорошо»

Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала.	полно раскрыто содержание материала; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; допущены одна-две неточности.	Оценка «5» «отлично»
--	--	-------------------------

## 8. Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре»

*8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре»*

### Основная литература

1. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: Учебник / Ройтман В.М. и др. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013
2. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: учебное пособие / А.Ю. Акулов и др. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – 164 с.
3. Свойства и поведение строительных материалов в условиях пожара: учебное пособие / Б.Ж. Битуев, В.М. Ройтман, Б.Б. Серков и др. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – 148 с.
4. Серков В.В. Здания и сооружения. Ч.1. Конструкционные материалы, преграды / Б.Б. Серков, Т.Ф. Фирсова. – М.: КУРС, 2020. – 176 с.
5. Серков Б.Б., Фирсова Т.Ф. Здания и сооружения: учебник. – М.: Курс, 2017

### Дополнительная

1. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: лабораторный практикум / Кошелев А.Ю., Акулов А.Ю., Ожегов Э.А. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УрИГПС МЧС России, 2010. – 60 с.

2. Поведение теплоизоляционных материалов: учебное пособие / Акулова М.В. и др. – Иваново: ООНИ ЭКО ИВИ ГПС МЧС России, 2013
3. Ожегов Э.А., Кошелев А.Ю. Определение показателей огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций, пожарной опасности строительных материалов и огнестойкости инженерного оборудования: Справочник. Часть 1. – Екатеринбург: УрИГПС МЧС России, 2010. – 139 с.
4. Смирнов В.В., Кошелев А.Ю., Акулов А.Ю., Ожегов Э.А., Шархун С.В. Расчет пределов огнестойкости железобетонных конструкций: задачник. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УрИГПС МЧС России 2015. – 59 с.
5. Шархун С.В., Ожегов Э.А. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. Расчет пределов огнестойкости металлических конструкций: задачник. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УрИГПС МЧС России 2018. – 40 с.
6. Ожегов Э.А., Шархун С.В., Акулов А.Ю., Смирнов В.В. Расчет пределов огнестойкости деревянных конструкций: задачник. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УрИГПС МЧС России 2017. – 29 с.
7. Расчет пределов огнестойкости железобетонных строительных конструкций: учебное пособие / Шумилин В.В. и др. – Воронеж: Воронежский ИГПС МЧС России, 2014
8. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре : учебное пособие / Ю. А. Андреев, А. Н. Батуро, Д. А. Едимичев [ и др.]. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. - 154 с.
9. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. Часть 1. Строительные материалы, их пожарная опасность и поведение в условиях пожара: учебник / ред. Г.Н. Кириллов. – СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2006
10. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. Часть 1. Строительные материалы, их пожарная опасность и поведение в условиях пожара / Б.С. Лимонов и др.. – СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2015
11. Мокроусова О.А. и др. Системы вентиляции и противодымной защиты зданий. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014
12. Яковлев А.И. Расчет огнестойкости строительных конструкций. – М.: Стройиздат, 1988
13. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004
14. Шувалов М.Г. Основы пожарно-спасательного дела: Учебное пособие. – 5-е изд., перераб. и доп. / ред. Н.П. Копылов. – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2012

## 8.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

1. Операционная система Calculate Linux Desktop (свободный лицензионный договор <https://wiki.calculate-linux.org/ru/license>).
2. Пакет офисных программ Libre Office (свободный лицензионный договор <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>).
3. Антивирусная защита - Kaspersky Endpoint Security для Linux (лицензия №1B08-200805-095540-500-2042).
4. Браузер MozillaFirefox (свободный лицензионный договор <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/>).
5. Программа просмотра электронных документов в формате PDF AdobeAcrobatReaderDC (свободный лицензионный договор <https://www.adobe.com/ru/legal/terms.html>).
6. Архиватор 7zip (свободный лицензионный договор <https://www.7zip.org/license.txt>).

## 8.3. Перечень информационно-справочных систем и баз данных

1. Центральная ведомственная электронная библиотека МЧС России – ELIB.MCHS.RU.
2. Электронная библиотечная система «Знаниум» (URL: [www.znanium.com](http://www.znanium.com)).
3. Электронные научные журналы и базы данных Сибирского федерального университета (URL: [libproxu.bik.sfu-kras.ru](http://libproxu.bik.sfu-kras.ru)).
4. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ». Раздел «Легендарные Книги» (URL: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)).
5. Национальная электронная библиотека «НЭБ» (URL: <https://нэб.рф>).
6. Информационная система «Единое окно» (URL: [window.edu.ru](http://window.edu.ru)).
7. Международный научно-образовательный сайт EqWorld (URL: [eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm](http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm)).
8. Электронная библиотека научных публикаций eLIBRARY.RU (URL: <https://elibrary.ru/>).
9. Информационно-правовая система «Консультант плюс» (URL: <http://www.consultant.ru/>).
10. Информационно-правовая система «Гарант» (URL: <https://www.garant.ru/>).
11. Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия (URL: <https://sibpsa.ru/personal/personal.php>).



#### *8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре»*

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» необходимы учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение должно быть укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютером, мультимедийным проектором, экраном), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лабораторные работы должны проводиться в лаборатории, оснащенной установками для проведения экспериментов.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Академии.

### **9. Методические указания по освоению дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре»**

Программой дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» предусмотрены занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (лабораторные и практические) и самостоятельная работа обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулирование активной познавательной деятельности обучающихся, способствование формированию их творческого мышления.

Цели практических занятий:

- углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;
- овладение практическими умениями и навыками профессиональной деятельности;
- развитие абстрактного и логического мышления.

Цели лабораторных работ:

- приобретение умений проведения эксперимента, составления отчета;
- получение навыков коллективной работы.

Цели самостоятельной работы обучающихся:

- углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях;
- выработка навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний;
- подготовка к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

При реализации различных видов учебных занятий для наиболее эффективного освоения дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» используются следующие образовательные технологии:

1. Технология контекстного обучения – обучение в контексте профессии, реализуется в учебных заданиях, учитывающих специфику направления и профиля подготовки; применяется при проведении занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работе.

2. Технология интерактивного обучения – реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи; применяется при проведении занятий семинарского типа.

3. Технология электронного обучения – реализуется при выполнении учебных заданий с использованием электронной информационно-образовательной среды Академии, информационно-справочных и поисковых систем, проведении автоматизированного тестирования и т.д.; применяется при проведении занятий семинарского типа, самостоятельной работе.

### *9.1. Рекомендации для преподавателей*

Лекция является главным звеном дидактического цикла обучения. Ее цель – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала. В ходе лекции преподаватель, применяя методы устного изложения и показа, передает обучающимся знания по основным, фундаментальным вопросам дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре».

Назначение лекции состоит в том, чтобы доходчиво, убедительно и доказательно раскрыть основные теоретические положения изучаемой науки, нацелить обучающихся на наиболее важные вопросы, темы, разделы дисциплины, дать им установку и оказать помощь в овладении научной методологией (методами, способами, приемами) получения необходимых знаний и применения их на практике.

К лекции как к виду учебных занятий предъявляются следующие основные требования:

- научность, логическая последовательность изложения учебных вопросов;
- конкретность и целеустремленность изложения материала;
- соответствие отводимого времени значимости учебных вопросов;
- соответствие содержания лекции принципам обучения, требованиям руководящих документов;
- наглядность обучения; формирование у обучаемых потребности к самостоятельному углублению знаний;
- изложение материала с учетом достигнутого уровня знаний.

При подготовке и проведении занятий семинарского типа преподавателю, ведущему дисциплину, в первую очередь необходимо опираться на настоящую

рабочую программу, в которой определены количество и тематика лабораторных работ и практических занятий.

Для каждого занятия определяются тема, цель, структура и содержание. Исходя из них, выбираются форма проведения занятия (комбинированная, самостоятельная работа, фронтальный опрос, тестирование и т.д.) и дидактические методы, которые при этом применяет преподаватель (индивидуальная работа, работа по группам, деловая игра и пр.).

Современные требования к преподаванию обуславливают использование визуальных и аудиовизуальных технических средств представления информации: презентаций, учебных фильмов и т.д.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине преподавателем разрабатываются методические рекомендации по организации самостоятельной работы.

При разработке заданий для самостоятельной работы необходимо выполнять следующие требования:

- отбор и изложение материала должны обеспечивать достижение целей, изложенных в квалификационной характеристике, и понимание прикладного значения данного курса для своей профессии;
- материал заданий должен быть методологичен, осознаваем и служить средством выработки обобщенных умений;
- при составлении заданий следует формулировать их содержание в контексте специальности.

Для успешного выполнения контрольной работы обучающимися по заочной форме преподавателем разрабатываются методические рекомендации по ее выполнению.

## *9.2. Рекомендации для обучающихся*

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработку навыков самостоятельного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточной аттестации.

Основными видами самостоятельной работы являются: работа с печатными источниками информации (конспектом, книгой, документами), информационно-справочными системами и базами данных (раздел 8 настоящей программы).

Вопросы, отнесенные на самостоятельное изучение (раздел 5 настоящей программы), даются преподавателем в ходе лекций и (или) занятий семинарского типа. При этом обучающемуся необходимо уяснить и записать вопросы, посмотреть рекомендованную литературу и наметить общую структуру изучения вопроса в виде плана или схемы. Затем изучить информацию по вопросу, при этом рекомендуется вести конспект, куда вносятся ключевая информация, формулы, рисунки. Перечитать сделанные в конспекте записи. Убедиться в ясности изложенного, при необходимости дополнить записи.

В ходе лекций и (или) занятий семинарского типа обучающийся ведет конспект кратко, схематично, последовательно с фиксированием основных положений, выводами, формулировками, обобщениями, помечает важные мысли, выделяет ключевые слова, термины. Для закрепления знаний после занятия рекомендуется перечитать материал и записать вопросы, которые не ясны из прочитанного. По этим вопросам необходимо обратиться к учебной литературе и, если в результате работы с учебной литературой остались вопросы – следует обратиться за разъяснениями к преподавателю в часы консультаций.

При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя.

При подготовке к лабораторным работам обучающемуся необходимо изучить методические указания по ее выполнению, основные теоретические положения по теме работы.

Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме включает выполнение контрольной работы.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета).

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры контрольно-надзорной деятельности

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**

в рабочей программе (модуле) дисциплины \_\_\_\_\_  
 (название дисциплины)  
 по направлению подготовки (специальности) \_\_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ учебный год

1. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

1.1. ....;

1.2. ....;

...

1.9. .... .

2. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

2.1. ....;

2.2. ....;

...

2.9. .... .

3. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

3.1. ....;

3.2. ....;

...

3.9. .... .

Составитель подпись расшифровка подписи

дата