

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  Колосов А.И.  
«30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

«Техносферные объекты и их устойчивость при пожаре»

Направление подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль Пожарная безопасность в строительстве

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2016

Автор программы



И. В. Ситников

Заведующий кафедрой  
Пожарной и промышленной  
безопасности



Е.А. Сушко

Руководитель ОПОП



Е. А. Сушко

Воронеж 2017

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цели дисциплины** приобретение студентом знаний, касающихся поведения строительных материалов, конструкций, зданий и сооружений при пожаре.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- получить знания в области оценки пожарной опасности строительных материалов и конструкций;
- противопожарного нормирования их применения;
- устойчивости при пожаре здания в целом.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Техносферные объекты и их устойчивость при пожаре» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Техносферные объекты и их устойчивость при пожаре» направлен на формирование следующих компетенций:

ДПК-1 - способностью контролировать соблюдение требований пожаровзрывобезопасности на предприятиях, общественных и жилых зданиях, селитебных территориях; участвовать в мониторинге пожарной обстановки, экспертизе пожаровзрывоопасности строительства новых объектов и проектов внедрения новых технологий

ПК-1 - способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива

ПК-2 - способностью разрабатывать и использовать графическую документацию

ПК-3 - способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники

ПК-4 - способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности

ПК-5 - способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей

ПК-12 - способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты

ПК-17 - способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ДПК-1	Знать требования пожаровзрывобезопасности на предприятиях, общественных и жилых зданиях, селитебных

	территориях
	<b>Уметь</b> контролировать соблюдение требований пожаровзрывобезопасности на предприятиях, общественных и жилых зданиях, селитебных территориях; участвовать в мониторинге пожарной обстановки, экспертизе пожаровзрывоопасности строительства новых объектов и проектов внедрения новых технологий
	<b>Владеть</b> навыками контроля соблюдения требований пожаровзрывобезопасности на предприятиях, общественных и жилых зданиях, селитебных территориях; участия в мониторинге пожарной обстановки, экспертизе пожаровзрывоопасности строительства новых объектов и проектов внедрения новых технологий
ПК-1	<b>Знать</b> инженерные разработки среднего уровня сложности в составе коллектива.
	<b>Уметь</b> принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива
	<b>Владеть</b> навыками участия в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива
ПК-2	<b>Знать</b> графическую документацию
	<b>Уметь</b> разрабатывать и использовать графическую документацию
	<b>Владеть</b> навыками разработки и использования графической документации
ПК-3	<b>Знать</b> методы оценки риска и меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.
	<b>Уметь</b> оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники
	<b>Владеть</b> навыками оценки риска и определения мер по обеспечению безопасности разрабатываемой техники
ПК-4	<b>Знать</b> методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.
	<b>Уметь</b> использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности
	<b>Владеть</b> навыками использования методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности
ПК-5	<b>Знать</b> основные методы и системы обеспечения техносферной безопасности, известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей.
	<b>Уметь</b> ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей
	<b>Владеть</b> навыками выбора известных устройств, систем и методов защиты человека и окружающей среды от опасностей
ПК-12	<b>Знать</b> действующие нормативные правовые акты для

	решения задач обеспечения безопасности объектов защиты. <b>Уметь</b> применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты <b>Владеть</b> навыками применения действующих нормативных правовых актов для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты
ПК-17	<b>Знать</b> опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска. <b>Уметь</b> определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска <b>Владеть</b> навыками определения опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Техносферные объекты и их устойчивость при пожаре» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	98	42	56
<b>В том числе:</b>			
Лекции	56	28	28
Практические занятия (ПЗ)	42	14	28
<b>Самостоятельная работа</b>	91	30	61
<b>Курсовая работа</b>	+		+
Часы на контроль	27	-	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	72	144
зач.ед.	6	2	4

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**  
**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основные процессы и параметры, характеризующие поведение материалов в условиях пожара	Понятие о структуре материалов. Кристаллические и аморфные тела. Дефекты кристаллической структуры. Модификационные превращения. Химико – физические процессы. Понятие о физических, механических и теплофизических свойствах материалов. Статическая и кинетическая теория разрушения.	6	4	10	21

		Изменения теплофизических характеристик при нагревании материала. Ползучесть, температурные деформации, теплостойкость. Изменения теплофизических характеристик при нагревании. Тепловая инерция материала. Тепловлагоперенос в капиллярно-пористых телах. Пожарно-технические характеристики материалов. Критические условия воспламенения и распространения горения. Характеристики тепловыделения, дымовыделения и газовыделения. Понятие об опасных факторах пожара				
2	Метод исследования поведения материалов в условиях пожара	Экспериментальные методы исследования механических свойств строительных материалов. Методы термического анализа. Кислородный индекс. Определение показателей воспламеняемости и распространения пламени, тепловыделения, токсичности продуктов горения. Аттестационные методы исследований и огневых испытаний. Классификация строительных материалов по пожарной опасности в соответствии с Федеральным Законом №123-ФЗ и требования, предъявляемые к ним	6	4	10	21
3	Поведение каменных (минеральных) материалов в условиях пожара	Основные виды и характерные свойства каменных материалов, применяемых в строительстве. Основные процессы и особенности поведения при нагреве. Модификационные превращения минеральных составляющих. Роль кварца в композициях. Процессы дегидратации и диссоциации минеральных составляющих. Влияние температурных деформаций (напряжений). Особенности влагопереноса и влияние физически и химически связанной воды. Роль безводных соединений, образующихся при обжиге керамических материалов. Изменение механических и теплофизических свойств каменных материалов в процессе нагревания. Совместное влияние тепловлагопереноса и механических нагрузок на поведение каменных материалов в условиях пожара. Сравнительная оценка поведения различных видов каменных материалов в условиях пожара	6	4	10	21
4	Поведение строительных металлов и сплавов в условиях пожара	Основные виды и особенности металлов и сплавов, применяемых в строительстве. Процессы, происходящие в металлах и сплавах при нагревании и определяющие изменение механических и теплофизических свойств. Особенности поведения горячекатаной,	6	4	10	21

		холоднотянутой, термически упрочненной и легированной сталей в условиях пожара. Особенности поведения алюминиевых сплавов.				
5	Поведение древесины и материалов на ее основе в условиях пожара.	Область использования древесины и материалов на ее основе в современном строительстве. Особенности физического и химического строения древесины. Влияние строения древесины и ряда внешних факторов на физические, механические и теплофизические свойства древесных материалов. Поведение древесных материалов при нагревании. Особенности термоокислительной деструкции. Изменение механических характеристик. Воспламенение, горение, тление древесины и материалов на ее основе. Параметры, характеризующие пожарную опасность древесины и древесных материалов. Скорость обугливания, массовая скорость выгорания и скорость распространения пламени. Теплота сгорания. Дымообразующая способность. Токсичность продуктов терморазложения и горения.	6	4	10	21
6	Поведение полимерных строительных материалов в условиях пожара	Полимеры и пластмассы, используемые в строительстве, особенности их строения. Поведение пластмасс при нагревании: термопластичность, термоактивность изменение механических характеристик, теплостойкость, термоокислительная деструкция. Предельные условия воспламенения и горения пластмасс. Критический тепловой поток воспламенения и распространения пламени. Тепловыделение при горении. Дымообразование. Состав продуктов термического разложения и горения. Синергизм при воздействии опасных факторов пожара на человека. Требования Технического регламента и Сводов правил.	6	4	10	21
7	Способы снижения пожарной опасности строительных материалов	Способы повышения стойкости каменных материалов к нагреву. Рациональный подбор компонентов. Введение специальных добавок. Способы повышения стойкости металлов и сплавов к нагреву. Легирование. Теоретические основы огнезащиты древесины, древесных материалов и пластмасс. Химические способы огнезащиты древесины и пластмасс. Антипирены, дымо- и токсидепрессанты. Физические (поверхностные) способы защиты. Сравнительная эффективность различных видов огнезащиты. Экономические и экологические аспекты огнезащиты	6	4	10	21
8	Поведение зданий и	Поведение зданий и сооружений при	6	4	10	21

	сооружений в условиях пожара, обеспечение их степени огнестойкости и конструктивной пожарной безопасности	пожарах, как в обычных условиях, так и при ЧС. Аналитический обзор отечественных и зарубежных результатов испытаний натуральных фрагментов зданий с различными конструктивными схемами. Огнестойкость зданий: степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности в соответствии с Федеральным Законом №123-ФЗ и Сводом правил. Классификация зданий по огнестойкости. Фактическая и требуемая степень огнестойкости здания. Огнестойкость строительных конструкций: предел огнестойкости, класс пожарной опасности. Классификация конструкций по огнестойкости. Фактическая и требуемая огнестойкость конструкций. Современные системы нормирования огнестойкости зданий и строительных конструкций. Методы экспериментальной и теоретической оценки огнестойкости строительных конструкций. Методика экспертизы строительных конструкций. Основные задачи по обеспечению устойчивости зданий и сооружений при ЧС. Методика прогнозирования последствий ЧС и оценка устойчивости объектов строительства.				
9	Огнестойкость металлических конструкций	Область применения металлических конструкций, их достоинства и недостатки. Поведение в условиях пожара несущих металлических конструкций: балки, фермы, колонны, легкие металлические конструкции, структурные и мембранные конструкции. Ограждающие конструкции, содержащие металлические элементы, и их поведение в условиях пожара. Оценка предела огнестойкости металлических конструкций: статическая и теплотехническая части расчета незащищенных конструкций и их элементов; особенности расчета предела огнестойкости защищенных конструкций. Способы повышения огнестойкости металлических конструкций и перспективы их совершенствования.	8	10	11	21
<b>Итого</b>			<b>56</b>	<b>42</b>	<b>91</b>	<b>189</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 8 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы.

1. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций административного здания
2. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций подземного паркинга
3. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций многоэтажного жилого дома
4. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций здания общественного питания
5. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций здания больницы
6. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций склада горючих материалов
7. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций котельной
8. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций энергоцентра
9. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций театра
10. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций открытого спорткомплекса с трибунами
11. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций физкультурно-оздоровительного комплекса без трибун
12. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций крытого рынка
13. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций ледовой арены
14. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций кинотеатра
15. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций цеха по производству каучука
16. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций 33 этажного жилого дома
17. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций многоуровневой механизированной автостоянки
18. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций поликлиники
19. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций детского сада
20. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций торгового центра
21. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций станции для технического обслуживания автомобилей
22. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций малоэтажного жилого дома
23. Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций



многоэтажной гостиницы

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы.

1. Определения классов пожарной опасности строительных конструкций и отделочных материалов.
2. Определение предела огнестойкости плиты перекрытия.
3. Определение предела огнестойкости колонны.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ДПК-1	<b>Знать</b> требования пожарной взрывобезопасности на предприятиях, общественных и жилых зданиях, селитебных территориях	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Уметь</b> контролировать соблюдение требований пожарной взрывобезопасности на предприятиях, общественных и жилых зданиях, селитебных территориях; участвовать в мониторинге пожарной обстановки, экспертизе пожаровзрывоопасности строительства новых объектов и проектов внедрения новых технологий	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Владеть</b> навыками контроля соблюдения требований пожарной взрывобезопасности на предприятиях, общественных и жилых зданиях, селитебных территориях; участия в мониторинге пожарной обстановки, экспертизе	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	пожаровзрывоопасности строительства новых объектов и проектов внедрения новых технологий			
ПК-1	<b>Знать</b> инженерные разработки среднего уровня сложности в составе коллектива.	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Уметь</b> принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Владеть</b> навыками участия в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	<b>Знать</b> графическую документацию	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Уметь</b> разрабатывать и использовать графическую документацию	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Владеть</b> навыками разработки и использования графической документации	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	<b>Знать</b> методы оценки риска и меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Уметь</b> оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Владеть</b> навыками оценки риска и определения мер по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	<b>Знать</b> методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Уметь</b> использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	надежности			
	<b>Владеть</b> навыками использования методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	<b>Знать</b> основные методы и системы обеспечения техносферной безопасности, известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей.	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Уметь</b> ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Владеть</b> навыками выбора известных устройств, систем и методов защиты человека и окружающей среды от опасностей	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-12	<b>Знать</b> действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты.	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Уметь</b> применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Владеть</b> навыками применения действующих нормативных правовых актов для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-17	<b>Знать</b> опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска.	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Уметь</b> определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<b>Владеть</b> навыками определения опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска	Самостоятельная работа Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
--	---------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7, 8 семестре для очной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ДПК-1	<b>Знать</b> требования пожарной безопасности на предприятиях, общественных и жилых зданиях, селитебных территориях	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<b>Уметь</b> контролировать соблюдение требований пожарной безопасности на предприятиях, общественных и жилых зданиях, селитебных территориях; участвовать в мониторинге пожарной обстановки, экспертизе пожарной безопасности строительства новых объектов и проектов внедрения новых технологий	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<b>Владеть</b> навыками контроля соблюдения требований пожарной безопасности на предприятиях, общественных и жилых зданиях, селитебных территориях; участия в мониторинге пожарной обстановки, экспертизе пожарной безопасности строительства новых объектов и проектов внедрения новых технологий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	<b>Знать</b> инженерные разработки среднего уровня сложности в составе коллектива.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<b>Уметь</b> принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<b>Владеть</b> навыками участия в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	<b>Знать</b> графическую документацию	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<b>Уметь</b> разрабатывать и использовать графическую документацию	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<b>Владеть</b> навыками разработки и использования графической документации	Решение прикладных задач в конкретной	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

		предметной области	большинстве задач	
ПК-3	<b>Знать</b> методы оценки риска и меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<b>Уметь</b> оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<b>Владеть</b> навыками оценки риска и определения мер по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	<b>Знать</b> методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<b>Уметь</b> использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<b>Владеть</b> навыками использования методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	<b>Знать</b> основные методы и системы обеспечения техносферной безопасности, известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<b>Уметь</b> ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<b>Владеть</b> навыками выбора известных устройств, систем и методов защиты человека и окружающей среды от опасностей	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-12	<b>Знать</b> действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<b>Уметь</b> применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<b>Владеть</b> навыками применения действующих нормативных правовых актов для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-17	<b>Знать</b> опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<b>Уметь</b> определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	Решение стандартных практических	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

		задач	большинстве задач	
	<b>Владеть</b> навыками определения опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ИЛИ

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ДПК-1	<b>Знать</b> требования пожарной безопасности на предприятиях, общественных и жилых зданиях, селитебных территориях	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<b>Уметь</b> контролировать соблюдение требований пожарной безопасности на предприятиях, общественных и жилых зданиях, селитебных территориях; участвовать в мониторинге пожарной обстановки, экспертизе пожарной безопасности строительства новых объектов и проектов внедрения новых технологий	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<b>Владеть</b> навыками контроля соблюдения требований пожарной безопасности на предприятиях, общественных и жилых зданиях, селитебных территориях; участия в мониторинге пожарной обстановки, экспертизе пожарной безопасности строительства новых объектов и проектов внедрения новых технологий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	<b>Знать</b> инженерные разработки среднего уровня сложности в составе коллектива.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<b>Уметь</b> принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

				задачах		
	<b>Владеть</b> навыками участия в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	<b>Знать</b> графическую документацию	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<b>Уметь</b> разрабатывать и использовать графическую документацию	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<b>Владеть</b> навыками разработки и использования графической документации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	<b>Знать</b> методы оценки риска и меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<b>Уметь</b> оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<b>Владеть</b> навыками оценки риска и определения мер по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	<b>Знать</b> методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<b>Уметь</b> использовать методы расчетов элементов технологического	Решение стандартных практических	Задачи решены в полном объеме и	Продемонстрирован верный ход решения всех,	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

	оборудования по критериям работоспособности и надежности	ких задач	получены верные ответы	но не получен верный ответ во всех задачах	большинстве задач	
	<b>Владеть</b> навыками использования методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	<b>Знать</b> основные методы и системы обеспечения техносферной безопасности, известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<b>Уметь</b> ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<b>Владеть</b> навыками выбора известных устройств, систем и методов защиты человека и окружающей среды от опасностей	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-12	<b>Знать</b> действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<b>Уметь</b> применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<b>Владеть</b> навыками применения действующих нормативных правовых актов для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-17	<b>Знать</b> опасные, чрезвычайно опасные	Тест	Выполнение теста на 90-	Выполнение теста на 80-	Выполнение теста на 70-	В тесте менее 70%



зоны, зоны приемлемого риска.		100%	90%	80%	правильных ответов
<b>Уметь</b> определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
<b>Владеть</b> навыками определения опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1. Какие из ниже перечисленных свойств являются показателями пожарной опасности?

- а) горючесть;
- б) дымообразующая способность;
- в) токсичность;
- г) теплопроводность;
- д) распространение пламени по поверхности;
- е) теплоемкость.

2. Материал следует отнести к негорючим при следующих значениях параметров горючести

- а) прирост температуры в печи не более 50°C;
- б) прирост температуры в печи не более 100°C;
- в) потеря массы образца составляет не более 20%;
- г) потеря массы образца составляет не более 50%;
- д) продолжительность устойчивого пламенного горения составляет не более 10 с;
- е) продолжительность устойчивого пламенного горения составляет не более 20 с.

3. Группа материала по распространению пламени по поверхности нормируется для

- а) поверхностных слоев кровли и пола;
- б) материалов несущих конструкций;
- в) ковровых покрытий;
- г) отделочных материалов.

4. Какие из ниже перечисленных материалов преимущественно

являются негорючими?

- а) природные;
- б) каменные материалы;
- в) древесина;
- г) черепица;
- д) кирпич силикатный;
- е) армоцемент.

5. Какие из ниже перечисленных способов являются способами огнезащиты строительных материалов

- а) химическая модификация;
- б) добавка антипиренов;
- в) термоизолирующие одежды;
- г) огнезащитные окраски;
- д) огнезащитные пропитки.

6. Какое из нижеперечисленных сооружений не является зданием:

- а) жилой дом;
- б) вокзал;
- в) производственный корпус завода;
- г) административно-бытовой корпус;
- д) станция метро;
- е) Кинотеатр.

7. Степень огнестойкости здания определяется

- а) конструктивной схемой здания;
- б) теплотехническими качествами стен;
- в) пределом огнестойкости основных конструкций;
- г) количеством этажей;
- д) длиной здания.

8. Этаж, пол которого заглублен по отношению к поверхности земли более чем на половину его высоты называется

- а) цокольным;
- б) подвальным;
- в) техническим;
- г) подземным;
- д) мансардным.

9. Какие из нижеперечисленных строительных конструкций не относятся к несущим элементам здания?

- а) фундаменты;
- б) стены;
- в) отдельные опоры (колонны);

- г) перегородки;
- д) лестничные марши.

10. Зданиями повышенной этажности называются

- а) здания высотой более 30 м от планировочной отметки земли до уровня пола верхнего этажа;
- б) здания высотой более 10 этажей;
- в) здания высотой более 12 этажей;
- г) здания высотой более 16 этажей.

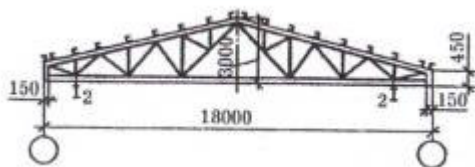
### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Конструктивный элемент покрытий зданий:



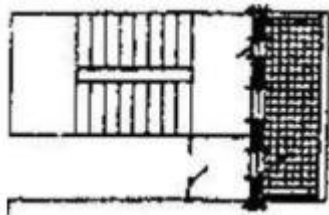
- а) оболочка;
- б) плита на пролет коробчатого сечения;
- в) плита на пролет КЖС;
- г) плита типа 2Т;
- д) ферма.

2. Несущий элемент покрытия одноэтажного промышленного здания



- а) треугольная металлическая ферма;
- б) стропильная ферма для скатной кровли;
- в) стропильная балка для плоской кровли;
- г) подстропильная балка;
- д) подстропильная ферма.

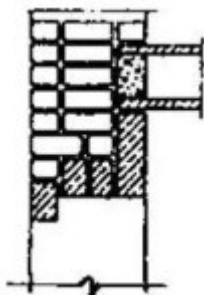
3. Эвакуационный путь в жилых зданиях высотой более 10 этажей:



- а) с наружной лестницей в воздушной зоне;
- б) с воздушной зоной;
- в) с подпором воздуха, шлюзом и рассечкой;

- г) с несгораемыми стенами рассечками;
- д) с приквартирными лестницами стремянками.

4. Проем выполнен в стене



- а) кирпичной самонесущей;
- б) кирпичной навесной;
- в) блочной самонесущей;
- г) кирпичной несущей;
- д) блочной несущей.

5. Предел огнестойкости строительных конструкций по «R» это

- а) потеря несущей способности;
- б) потеря целостности;
- в) потеря теплоизолирующей способности.

6. Класс пожарной опасности строительных конструкций устанавливается

- а) наличием теплового эффекта от горения;
- б) наличием пламенного горения;
- в) величиной размеров повреждения конструкций;
- г) наличием токсичных выделений;
- д) характеристиками пожарной опасности составляющих материалов;
- е) наличием деформаций конструкции.

7. Предел огнестойкости изгибаемых железобетонных элементов определяется

- а) величиной сечения конструктивного элемента;
- б) маркой бетона;
- в) классом арматуры;
- г) высотой конструкции;
- д) величиной защитного слоя бетона;
- е) назначением здания.

8. Группа материала по показателю токсичности горения определяется для

- а) материалов несущих конструкций;
- б) полимерных материалов;

- в) отделочных материалов;
- г) ковровых покрытий;
- д) теплоизоляционных материалов.

9. Какие из ниже перечисленных материалов преимущественно являются горючими

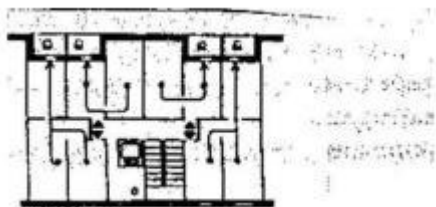
- а) арматурная сталь;
- б) древесина;
- в) минеральная вата;
- г) кирпич силикатный;
- д) органическое стекло.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Элементами поперечной рамы каркаса промышленного здания не являются:

- а) фундамент;
- б) вертикальные стержневые элементы (колонны);
- в) ригель покрытия;
- г) плита покрытия;
- д) вертикальные связи.

2. Эвакуационный путь в жилых зданиях высотой до 10 этажей:



- а) через "островки безопасности";
- б) через лоджию в смежную секцию;
- в) по лестницам с подпором воздуха;
- г) по наружной лестнице в воздушной зоне;
- д) по приквартирным лестницам стремянкам через люки балконных плит.

3. Предел огнестойкости строительных конструкций по «Е» это

- а) потеря несущей способности;
- б) потеря целостности;
- в) потеря теплоизолирующей способности.

4. Класс пожарной опасности строительных конструкций устанавливается

- а) наличием теплового эффекта от горения;
- б) наличием пламенного горения;

- в) величиной размеров повреждения конструкций;
- г) наличием токсичных выделений;
- д) характеристиками пожарной опасности составляющих материалов;
- е) наличием деформаций конструкции.

5. Предел огнестойкости изгибаемых железобетонных элементов определяется

- а) величиной сечения конструктивного элемента;
- б) маркой бетона;
- в) классом арматуры;
- г) высотой конструкции;
- д) величиной защитного слоя бетона;
- е) назначением здания.

6. Предел огнестойкости строительных конструкций по «I» это

- а) потеря несущей способности;
- б) потеря целостности;
- в) потеря теплоизолирующей способности.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Опасные факторы пожара и свойства строительных материалов, влияющие на их образование.
2. Методы оценки пожарной опасности полимерных строительных материалов. Их сущность и классификация материалов.
3. Процессы, происходящие в металлах и сплавах при нагревании. Динамика изменения механических и теплофизических свойств.
4. Понятие о структуре материалов. Кристаллические и аморфные тела. Особенности кристаллической структуры.
5. Понятие о физических и механических свойствах материалов и параметры их определяющие (плотность, объемная масса, пористость, предел прочности, предел упругости, предел текучести).
6. Понятие о теплофизических свойствах материалов: теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность.
7. Метод определения токсичности продуктов горения (ГОСТ 12.1.044-89). Классификация материалов по токсичности продуктов горения.
8. Метод определения групп горючести строительных материалов (ГОСТ 30244-94). Методика испытаний. Критерии оценки.
9. Метод определения группы горючести и воспламеняемости веществ и материалов по методу ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.3.
10. Метод определения дымообразующей способности материалов (ГОСТ 12.1.044-89).
11. Особенности поведения горячекатаной, холоднокатаной и легированной сталей в условиях пожара.
12. Область применения древесины и материалов на ее основе. Особенности

физического и химического строения древесины.

13. Классификация конструкций по огнестойкости. Определение требуемого предела огнестойкости. Условие соответствия требованиям противопожарных норм.

14. Поведение материалов на основе древесины при нагревании. Термоокислительная деструкция. Механизм воспламенения, горения и тления древесины.

15. Параметры, характеризующие пожарную опасность древесины, Скорость обугливания, скорость выгорания, скорость распространения пламени, тепловыделение, дымообразующая способность, токсичность продуктов горения.

16. Поведение строительных пластмасс при нагревании. Термопластичность, терморреактивность, термостойкость. Термоокислительная деструкция.

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

18. Изменение механических характеристик при нагревании металлов и сплавов. Ползучесть, пластичность, температурные деформации.

19. Пожарная опасность полимерных строительных материалов.

20. Метод определения эффективности огнезащитной обработки древесины (ГОСТ 16363-98).

21. Основные виды каменных строительных материалов и их поведение при нагреве до высоких температур.

22. Изменение механических свойств каменных материалов в процессе нагревания.

23. Способы огнезащиты древесины. Огнезащитные составы. Оценка эффективности.

24. Поверхностная и глубокая огнезащитная пропитка древесины. Механизмы огнезащиты.

25. Способы снижения пожарной опасности полимеров и строительных пластмасс.

26. Способы повышения прочности металлов и сплавов, легирование, наклеп, термическое упрочнение.

27. Поведение бетона при нагреве. Процессы, приводящие к снижению прочности.

28. Метод определения группы воспламеняемости материалов по ГОСТ 30402-96. Классификация.

29. Механические свойства сталей. Диаграмма растяжения мягких сталей. Закон Гука.

30. Метод определения группы распространения пламени по поверхности материалов по ГОСТ 30244-94. Классификация.

31. Огнезащитные покрытия для древесины. Виды, механизмы огнезащиты.

32. Поведение бетона при пожаре. Процессы, приводящие к повышению прочности при нагреве до 200-300 °С.

33. Особенности поведения неорганических теплоизоляционных материалов в условиях пожара.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Опасные факторы пожара и свойства строительных материалов, влияющие на их образование.
2. Бескаркасная конструктивная система зданий. Основные несущие конструкции.
3. Методы оценки пожарной опасности полимерных строительных материалов. Их сущность и классификация материалов.
4. Конструктивные системы и схемы зданий, их классификация. Основные виды строительных металлов и сплавов. Строение, механические и теплофизические свойства.
5. Каркасная конструктивная система зданий. Основные несущие конструкции.
6. Процессы, происходящие в металлах и сплавах при нагревании. Динамика изменения механических и теплофизических свойств.
7. Предельные состояния по огнестойкости строительных конструкций.
8. Понятие о структуре материалов. Кристаллические и аморфные тела. Особенности кристаллической структуры.
9. Классификация зданий и требования, предъявляемые к ним.
10. Понятие о физических и механических свойствах материалов и параметры их определяющие (плотность, объемная масса, пористость, предел прочности, предел упругости, предел текучести).
11. Типы несущих каркасов зданий и их классификация.
12. Понятие о теплофизических свойствах материалов: теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность.
13. Металлические каркасы зданий. Основные элементы.
14. Метод определения токсичности продуктов горения (ГОСТ 12.1.044-89). Классификация материалов по токсичности продуктов горения.
15. Огнестойкость зданий и строительных конструкций. Понятие о степени огнестойкости зданий пределах огнестойкости конструкций.
16. Метод определения групп горючести строительных материалов (ГОСТ 30244-94). Методика испытаний. Критерии оценки.
17. Классификация зданий по конструктивной пожарной опасности.
18. Классификация конструкций по пожарной опасности.
19. Определение фактического класса пожарной опасности. Условие соответствия требованиям противопожарных норм.
20. Основные типы объемно-планировочных решений, применяемых в гражданском строительстве.
21. Метод определения группы горючести и воспламеняемости веществ и материалов по методу ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.3.
22. Порядок выполнения пожарно-технической экспертизы строительных конструкций. Условие безопасности.



23. Метод определения дымообразующей способности материалов (ГОСТ 12.1.044-89).
24. Перекрытия, их классификация и требования, предъявляемые к ним.
25. Особенности поведения горячекатаной, холоднотянутой и легированной сталей в условиях пожара.
26. Классификация зданий по функциональной пожарной опасности. Принципы классификации.
27. Область применения древесины и материалов на ее основе. Особенности физического и химического строения древесины.
28. Классификация конструкций по огнестойкости. Определение требуемого предела огнестойкости. Условие соответствия требованиям противопожарных норм.
29. Поведение материалов на основе древесины при нагревании. Термоокислительная деструкция. Механизм воспламенения, горения и тления древесины.
30. Классификация конструкций по пожарной опасности. Определение требуемого класса пожарной опасности. Условие соответствия требованиям противопожарных норм.
31. Параметры, характеризующие пожарную опасность древесины, Скорость обугливания, скорость выгорания, скорость распространения пламени, тепловыделение, дымообразующая способность, токсичность продуктов горения.
32. Определение требуемого класса конструктивной пожарной опасности. Условие соответствия требованиям противопожарных норм.
33. Поведение строительных пластмасс при нагревании. Термопластичность, термореактивность, термостойкость. Термоокислительная деструкция.
34. Классификация зданий по огнестойкости, понятие и определение требуемой степени огнестойкости. Условие соответствия требованиям противопожарных норм.
35. Параметры, характеризующие пожарную опасность полимеров и строительных пластмасс.
36. Перегородки и их классификация. Требования к перегородкам.
37. Требования пожарной безопасности к отделочным и облицовочным покрытиям стен жилых и общественных зданий.
38. Объемно-блочная конструктивная система зданий. Основные несущие конструкции. 11
39. Требуемые (нормативные) значения параметров пожарной опасности ковровых покрытий для общественных зданий. Методы их определения.
40. Незадымляемые лестничные клетки и их типы.
41. Требования пожарной безопасности к покрытиям пола в жилых и общественных зданиях.
42. Объёмно-планировочные решения сельскохозяйственных зданий.

43. Изменение механических характеристик при нагревании металлов и сплавов. Ползучесть, пластичность, температурные деформации.
44. Температурный режим пожара, используемый при экспериментальном определении предела огнестойкости строительных конструкций, ГОСТ 30247.0-94.
45. Пожарная опасность полимерных строительных материалов.
46. Общие принципы объемно-планировочных решений зданий массового строительства.
47. Метод определения эффективности огнезащитной обработки древесины (ГОСТ 16363-98).
48. Многоэтажные железобетонные каркасы. Классификация и основные несущие конструкции.
49. Основные виды каменных строительных материалов и их поведение при нагреве до высоких температур.
50. Объемно-планировочные решения производственных зданий.
51. Изменение механических свойств каменных материалов в процессе нагревания.
52. Способы огнезащиты древесины. Огнезащитные составы. Оценка эффективности.
53. Экспертиза соответствия отделочных и облицовочных материалов требованиям противопожарных норм.
54. Каркас промышленного здания, элементы каркаса.
55. Поверхностная и глубокая огнезащитная пропитка древесины. Механизмы огнезащиты.
56. Совмещенные покрытия, их типы, область применения.
57. Способы снижения пожарной опасности полимеров и строительных пластмасс.
58. Крыши (покрытия), назначение и требования к ним.
59. Способы повышения прочности металлов и сплавов, легирование, наклеп, термическое упрочнение.
60. Поведение бетона при нагреве. Процессы, приводящие к снижению прочности.
61. Метод определения группы воспламеняемости материалов по ГОСТ 30402-96. Классификация.
62. Механические свойства сталей. Диаграмма растяжения мягких сталей. Закон Гука.
63. Метод определения группы распространения пламени по поверхности материалов по ГОСТ 30244-94. Классификация.
64. Общественные здания и их классификация. Объемно-планировочные решения.
65. Огнезащитные покрытия для древесины. Виды, механизмы огнезащиты.
66. Поведение бетона при пожаре. Процессы, приводящие к повышению прочности при нагреве до 200-300 °С.

67. Особенности поведения неорганических теплоизоляционных материалов в условиях пожара.
68. Стены и их классификация. Требования к стенам.
69. Особенности поведения каменных материалов при пожаре.
70. Расчет требуемых пределов огнестойкости строительных конструкций и требуемой степени огнестойкости зданий различного назначения.
71. Требование к материалам, применяемым для отделки стен, потолков и полов на путях эвакуации.
72. Требуемая степень огнестойкости зданий и порядок её определения.

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные процессы и параметры, характеризующие поведение материалов в условиях пожара	ДПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-12, ПК-17	Тест, контрольная работа, защита реферата, требования к курсовому проекту
2	Метод исследования поведения материалов в условиях пожара	ДПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-12, ПК-17	Тест, контрольная работа, защита реферата, требования к курсовому проекту
3	Поведение каменных (минеральных) материалов в условиях пожара	ДПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-12, ПК-17	Тест, контрольная работа, защита реферата, требования к курсовому проекту
4	Поведение строительных металлов и сплавов в условиях пожара	ДПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-12, ПК-17	Тест, контрольная работа, защита реферата, требования к курсовому проекту
5	Поведение древесины и материалов на ее основе в условиях пожара.	ДПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-12, ПК-17	Тест, контрольная работа, защита реферата, требования к курсовому проекту
6	Поведение полимерных	ДПК-1, ПК-1, ПК-	Тест, контрольная работа,

	строительных материалов в условиях пожара	2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-12, ПК-17	защита реферата, требования к курсовому проекту
7	Способы снижения пожарной опасности строительных материалов	ДПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-12, ПК-17	Тест, контрольная работа, защита реферата, требования к курсовому проекту
8	Поведение зданий и сооружений в условиях пожара, обеспечение их степени огнестойкости и конструктивной пожарной безопасности	ДПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-12, ПК-17	Тест, контрольная работа, защита реферата, требования к курсовому проекту
9	Огнестойкость металлических конструкций	ДПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-12, ПК-17	Тест, контрольная работа, защита реферата, требования к курсовому проекту

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература**

1. Экспертиза пожарной безопасно-сти зданий и сооружений

[Текст] : учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; под общ. ред. С. А. Колодяжного. - Воронеж : [б. и.], 2014 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2014). - 315 с. : ил. - Библиогр.: с. 312-315. - ISBN 978-5-89040-480-0 : 91-15 (56 экз.).

2. Баратов Анатолий Николаевич. Пожарная безопасность [Текст] : учебное пособие для вузов : рекомендовано УМО РФ. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : АСВ, 2006 (Киров : ОАО "Дом печати - ВЯТКА", 2006). - 144 с. - Библиогр.: с. 142 (22 назв.). - ISBN 5-93093-438-X : 150-00 (2- экз.).

### Дополнительная литература

1. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре [Текст] : метод. указания и задания к выполнению курсового проекта для студ. 4-го курса спец. 280104 "Пожарная безопасность" всех форм обучения / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; сост.: Т. В. Макарова, Д. А. Вишнеvский. - Воронеж : [б. и.], 2005 (Воронеж : отдел оперативной полиграфии ВГАСУ). - 26 с. - 7-30 (58 экз.).

2. Зайцев, А. М. Пожарная безопасность зданий, огнестойкость и огнезащита строительных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие : рекомендовано УМО РФ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2006. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 5-93093-264-6 : 50-00.

3. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Пожарная безопасность строительных материалов [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 130 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30270>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Бойкова М.Л. Техническая экспертиза зданий, сооружений и их конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бойкова М.Л.— Электрон. текстовые данные.— Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2007.— 64 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23006>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

5. Собурь С.В. Пожарная безопасность общественных и жилых зданий [Электронный ресурс]: справочник/ Собурь С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ПожКнига, 2012.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13356>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Программное обеспечение.

1. Microsoft Office 2003(2007) Suites.
2. AutoCAD.
3. ABBYY FineReader 9.0.

Нормативные правовые акты рекомендуется использовать с применением.

1. Справочной правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Справочной правовой системы «Гарант».

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

При проведении занятий используются:

- проектор;
- раздаточные материалы;
- экземпляры пособий, задачников, справочников, нормативных документов;

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Техносферные объекты и их устойчивость при пожаре» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета пределов огнестойкости строительных конструкций. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом

занятие	лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>