ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет Дата под исания: 02.10.2024 16.17.15

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e56

172f735a1**Федеральное государственное бюджетное образовательное** учреждение

> высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

> > **УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

/ Абдразаков Ф.К./

20*19* г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина

ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ И ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРИ ПОЖАРЕ

Специальность

20.05.01 Пожарная безопасность

Квалификация

выпускника

Специалист

Нормативный срок

обучения

5 лет

Форма обучения

Заочная

Кафедра-разработчик

Строительство, теплогазоснабжение и

энергообеспечение

Ведущий преподаватель

Орлова С. С., доцент

Разработчик: доцент, Орлова С. С.

Саратов 2019

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе	
	освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных	
	этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для	
	оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,	
	характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения	
	образовательной программы	11
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний,	
	умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их	
	формирования	22

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.08.2015 г. № 851, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре»

Код Наименование компетенции (в результате формирова для освоения дисциплины ния формировани обучающий должен знать, компетенц я сфо	Оценочные редства для ценки уровня ормированнос компетенции
освоения дисциплины ния формировани оце сфо уметь, владеть) ии в компетенции ти в процессе освоения	ценки уровня ормированнос
обучающий должен знать, компетенц я сфо уметь, владеть) ии в компетенции ти в процессе освоения	
уметь, владеть) ии в компетенции ти в процессе освоения	
освоения	
OHOH	
UIIOII	
(год)	
1 2 3 4 5	6
	гный опрос,
	тный отчет по
	бораторным
	ботам,
	ювой расчет,
	цита курсовой
й и пожарной поведение строительных рабо	боты,
опасности материалов в условиях экза	амен.
пожара; процессы,	
приводящие к изменению	
свойств материалов в	
условиях пожара, категории	
помещений, зданий по	
взрывопожарной и пожарной	
опасности.	
умеет: определять физико-	
механические	
характеристики	
строительных материалов;	
степень пожароопасности и	
группы горючести	
строительных материалов;	
составлять объемно-	
планировочные схемы	
зданий, устанавливать	
категорию помещений по	
взрывопожарной и пожарной	
опасности	
владеет: навыками оценки	
огнестойкости	
строительных материалов;	
размещения различных	

		Harramanni P. aga arra			
		помещений в объеме			
		здания; определения			
		категории зданий по			
		взрывопожарной и			
		пожарной опасности			
ПК-21	способностью	знает критерии	4	лекции,	Устный опрос,
	принимать с	огнестойкости строительных		практические,	устный отчет по
	учетом норм	конструкций, применяемых		лабораторные	лабораторным
	экологической	при проектировании зданий		занятия	работам,
	безопасности	и сооружений; способы			типовой расчет,
	основные	повышения огнестойкости			защита курсовой
	технические	этих конструкций, виды			работы,
	решения,	пожарной нагрузки в			экзамен.
	обеспечивающ	зданиях и сооружениях			
	ие пожарную	умеет: использовать			
	безопасность	сведения об огнестойкости			
	зданий и	строительных конструкций в			
	сооружений	вопросах обеспечения			
	1 3	пожарной безопасности			
		зданий и сооружений			
		владеет: навыками			
		обеспечения пожарной			
		безопасности зданий и			
		сооружений			
ПК-39	способностью	знает методологические	4	лекции,	Устный опрос,
111100	проводить	приемы построения планов и		практические	типовой расчет,
	эксперименты	разрезов зданий; способы и		занятия	защита курсовой
	по заданным	методы проведения		- Gwillian	работы.
	методикам с	вычислительных			pwoorza
	обработкой и	экспериментов (расчетов) по			
	анализом	определению пределов			
	результатов	огнестойкости строительных			
	результатов	конструкций			
		умеет: подбирать			
		конструктивные элементы			
		для построения планов и			
		разрезов зданий; вычислять			
		пределы огнестойкости			
		строительных конструкций;			
		анализировать полученные			
		результаты			
		владеет: навыками			
		построения планов и			
		разрезов зданий; оценки			
		огнестойкости строительных			
		конструкций			

Примечание:

Компетенция ПК-5 — также формируется в ходе освоения дисциплин: «Пожарная безопасность в строительстве», «Пожаровзрывозащита», а также в ходе прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (пожарно-техническое обследование) и государственной итоговой аттестации.

Компетенция ПК-21 — также формируется в ходе освоения дисциплин: «Противопожарное водоснабжение», «Пожарная безопасность электроустановок», «Пожарная безопасность технологических процессов», «Ликвидация последствий природных пожаров», а также в ходе прохождения преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

Компетенция ПК-39 — также формируется в ходе освоения дисциплин: «Противопожарное водоснабжение», «Пожарная безопасность в строительстве», «Научно-исследовательская и экспериментальная работа в пожарной безопасности», «Современные программные продукты в

пожарной безопасности», «Использование программных продуктов по определению рисков и ущерба от пожаров», факультативной дисциплины «Проектирование пожарной и спасательной техники», а также в ходе прохождения производственной практики: научно-исследовательской работы, преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

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

Перечень оценочных материалов

Таблица 2

3.0 /		T.C.	1 аолица <i>2</i>
№ п/п	Наименование	Краткая характеристика	Представление оценочного
	оценочного средства	оценочного средства	средства в ОМ
1	устный опрос (собеседование)	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, и т.п. в ходе	требования к ответу при устном опросе, перечень вопросов к текущему контролю
2	устный отчет по лабораторным работам	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	требования к устному отчету по лабораторным работам
3	типовой расчет	средство, направленное на изучение существующих приемов и методик для решения поставленных задач, известными методами	пример типового расчета
4	Защита курсовой работы	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой письменную работу с результатами графического проектирования и расчетов	состав и содержание курсовой работы, требования к оформлению пояснительной записки; бланк задания к курсовой работе
5	экзамен	средство контроля, организованное как: беседа педагогического работника с обучающимся на темы, изучаемой дисциплиной в ходе проведения выходного контроля; рассмотрение ситуационной задачи.	вопросы к экзамену, варианты ситуационных задач, образец экзаменационного билета.

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

			1 аблица 3
№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Общие сведения о строительных материалах, зданиях и сооружениях.	ПК-21	Устный отчет по лабораторным работам, экзамен.
2	Свойства, характеризующие пожарную опасность строительных материалов. Процессы, приводящие к изменению свойств строительных материалов в условиях пожара	ПК-5, ПК-21	Устный отчет по лабораторным работам, устный опрос, экзамен.
3	Природные и искусственные строительные материалы и их поведение в условиях пожара, способы повышения их огнестойкости	ПК-21	Устный отчет по лабораторным работам, устный опрос, экзамен.
4	Объемно-планировочные решения зданий.	ПК-5, ПК-21	Устный опрос, экзамен.
5	Конструктивные системы и схемы зданий	ПК-5, ПК-21	Устный опрос, экзамен.
6	Основные элементы зданий	ПК-5, ПК-21, ПК-39	Типовой расчет, устный опрос, экзамен.
7	Пожарно-технические классификации строительных конструкций, зданий и сооружений	ПК-5, ПК-21	Устный отчет по лабораторным работам, устный опрос, экзамен.
8	Класс пожарной опасности конструкций. Методики экспертизы строительных конструкций	ПК-5, ПК-21	Устный опрос, экзамен.
9	Общие принципы расчета строительных конструкций на огнестойкость	ПК-21, ПК-39	Типовой расчет, защита курсовой работы, устный опрос, экзамен.
10	Огнестойкость железобетонных конструкций.	ПК-21, ПК-39	Типовой расчет, защита курсовой работы, устный опрос, экзамен.
11	Огнестойкость металлических конструкций	ПК-21, ПК-39	Типовой расчет, устный опрос, экзамен.
12	Огнестойкость деревянных конструкций	ПК-21, ПК-39	Типовой расчет, устный опрос, экзамен.
13	Огнестойкость строительных конструкций	ПК-21, ПК-39	Устный опрос, экзамен.
14	Пожарная нагрузка здания. Оценка состояния здания и его конструкций после пожара	ПК-5, ПК-21	Устный опрос, экзамен.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

	I	I			Таблица 4
Код	Планируемые	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
компетенции,	результаты	ниже порогового	пороговый	продвинутый	высокий
этапы	обучения	уровня	уровень	уровень	уровень
освоения		(неудовлетворите	(удовлетворит	(хорошо)	(отлично)
компетенции		льно)	ельно)		
1	2	3	4	5	6
ПК-5,	знает:	обучающийся не	обучающийся	обучающийся	обучающийся
4 год	основные типы	знает основные	демонстрируе	демонстрируе	демонстрирует
	конструктивны	типы	т знания	т знание	знание
	х систем	конструктивных	только	основных	основных
	зданий;	систем зданий;	основного	типов	типов
	основные	основные схемы	материала:	конструктивн	конструктивн
	схемы	объемно-	перечисляет	ых систем	ых систем
	объемно-	планировочных	основные	зданий;	зданий;
	планировочны	решений зданий;	типы	основных	основных схем
	х решений	основные	конструктивн	схем объемно-	объемно-
	зданий;	свойства,	ых систем	планировочны	планировочны
	основные	характеризующие	зданий;	х решений	х решений
	свойства,	поведение	основные	зданий;	зданий;
	характеризую	строительных	схемы	основных	основных
	щие поведение	материалов в	объемно-	свойств,	свойств,
	строительных	условиях пожара;	планировочны	характеризую	характеризую
	материалов в	процессы,	х решений	щих	щих поведение
	условиях	приводящие к	зданий;	поведение	строительных
	пожара;	изменению	основные	строительных	материалов в
	процессы,	свойств	свойства,	материалов в	условиях
	приводящие к	материалов в	характеризую	условиях	пожара;
	изменению	условиях пожара,	щие	пожара;	процессов,
	свойств	категории	поведение	процессов,	приводящих к
	материалов в	помещений,	строительных	приводящих к	изменению
	условиях	зданий по	материалов в	изменению	свойств
	пожара,	взрывопожарной	условиях	свойств	материалов в
	категории	и пожарной	пожара;	материалов в	условиях
	помещений,	опасности.,	процессы,	условиях	пожара,
	зданий по	допускает	приводящие к	пожара,	категорий
	взрывопожарн	существенные	изменению	категорий	помещений,
	ой и пожарной	ошибки	свойств	помещений,	зданий по
	опасности.		материалов в	зданий по	взрывопожарн
			условиях	взрывопожарн	ой и пожарной
			пожара,	ой и пожарной	опасности,
			категории	опасности.	исчерпывающ
			помещений,		еи
			зданий по		последователь
			взрывопожарн		но, четко и
			ой и пожарной		ЛОГИЧНО
			опасности.		излагает
					материал, не
					затрудняется с ответом при
					видоизменени
					и заданий
	умеет:	не умеет	в целом	в целом	сформированн
	определять	определять	успешное, но	успешное, но	ое умение
	попределить	пределить	, c	, cc., 110	50 J011110

физико-	физико-	не системное	содержащие	определять
механические	механические	умение	отдельные	физико-
характеристик	характеристики	определять	пробелы,	механические
И	строительных	физико-	умение	характеристик
строительных	материалов;	механические	определять	И
материалов;	степень	характеристик	физико-	строительных
степень	пожароопасности	И	механические	материалов;
пожароопаснос	и группы	строительных	характеристик	степень
ти и группы	горючести	материалов;	И	пожароопасно
горючести	строительных	степень	строительных	сти и группы
строительных	материалов;	пожароопасно	материалов;	горючести
материалов;	составлять	сти и группы	степень	строительных
составлять	объемно-	горючести	пожароопасно	материалов;
объемно-	планировочные	строительных	сти и группы	составлять
планировочны	схемы зданий,	материалов;	горючести	объемно-
е схемы	устанавливать	составлять	строительных	планировочны
зданий,	категорию	объемно-	материалов;	е схемы
устанавливать	помещений по	планировочны	составлять	зданий,
категорию	взрывопожарной	е схемы	объемно-	устанавливать
помещений по	и пожарной	зданий,	планировочны	категорию
взрывопожарн	опасности,	устанавливать	е схемы	помещений по
ой и пожарной	допускает	категорию	зданий,	взрывопожарн
опасности	существенные	помещений по	устанавливать	ой и пожарной
	ошибки,	взрывопожарн	категорию	опасности
	неуверенно, с	ой и пожарной	помещений по	
	большими	опасности	взрывопожарн	
	затруднениями		ой и пожарной	
	выполняет		опасности	
	самостоятельную			
	работу,			
	большинство			
	заданий,			
	предусмотренных			
	программой			
	дисциплины, не			
	выполнено			
владеет	обучающийся не	в целом	в целом	успешное и
навыками:	владеет навыками	успешное, но	успешное, но	системное
оценки	оценки	не системное	содержащее	владение
огнестойкост	огнестойкости	владение	отдельные	навыками
И	строительных	навыками	пробелы или	оценки
строительных	материалов;	оценки	сопровождаю	огнестойкост
материалов;	размещения	огнестойкост	щееся	И
размещения	различных	И	отдельными	строительны
различных	помещений в	строительны	ошибками	х материалов;
помещений в	объеме здания;	X	владение	размещения
объеме	определения	материалов;	навыками	различных
здания;	категории	размещения	оценки	помещений в
ŕ	зданий по	различных	огнестойкост	объеме
определения		помещений в	И	здания;
категории	взрывопожарно	объеме	строительны	*
зданий по	й и пожарной		X	определения
взрывопожар	опасности,	здания;	материалов;	категории
ной и	допускает	определения	размещения	зданий по
пожарной	существенные	категории	различных	арывопожар
опасности	ошибки, с	зданий по	помещений в	ной и
	большими	взрывопожар	объеме	пожарной
	затруднениями	ной и	JOBONIO	опасности

		T	.,		1
		выполняет	пожарной	здания;	
		самостоятельную	опасности	определения	
		работу,		категории	
		большинство		зданий по	
		предусмотренных		взрывопожар	
		программой		ной и	
		дисциплины не		пожарной	
		выполнено		опасности	
ПК-21,	знает критерии	обучающийся не	обучающийся	обучающийся	обучающийся
4 год	огнестойкости	знает критерии	демонстрируе	демонстрируе	демонстрирует
, ,	строительных	огнестойкости	т знания	т знание	знание
	конструкций,	строительных	только	критериев	критериев
	применяемых	конструкций,	основного	огнестойкости	огнестойкости
	при	применяемых при	материала:	строительных	строительных
	проектировани	проектировании	критерии	конструкций,	конструкций,
	и зданий и	зданий и	огнестойкости	применяемых	применяемых
	сооружений;	сооружений;	строительных	при	при
	способы	способы	конструкций,	проектирован	проектировани
	повышения	повышения	применяемых	ии зданий и	и зданий и
	огнестойкости	огнестойкости	при	сооружений;	сооружений;
	ЭТИХ	ЭТИХ	проектирован	способов	способов
	конструкций,	конструкций,	ии зданий и	повышения	повышения
	виды	виды пожарной	сооружений;	огнестойкости	огнестойкости
	пожарной	нагрузки в	способы	ЭТИХ	ЭТИХ
	нагрузки в	зданиях и	повышения	конструкций,	конструкций,
	зданиях и	сооружениях,	огнестойкости	видов	видов
	сооружениях	допускает	ЭТИХ	пожарной	пожарной
		существенные	конструкций,	нагрузки в	нагрузки в
		ошибки	виды	зданиях и	зданиях и
			пожарной	сооружениях	сооружениях,
			нагрузки в зданиях и		приводит
			сооружениях,		примеры из практики; не
			но допускает		допускает
			неточности в		неточностей
			формулировка		Исчерпывающ
			х, нарушает		е и
			логическую		последователь
			последователь		но, четко и
			ность в		логично
			изложении		излагает
			материала		материал, не
					затрудняется с
					ответом при
					видоизменени
					и заданий
	умеет:	не умеет	в целом	в целом	сформированн
	использовать	использовать	успешное, но	успешное, но	ое умение
	сведения об	сведения об	не системное	содержащие	использовать
	огнестойкости	огнестойкости	умение	отдельные	сведения об
	строительных	строительных	использовать	пробелы,	огнестойкости
	конструкций в	конструкций в	сведения об	умение	строительных
	вопросах	вопросах	огнестойкости	использовать	конструкций в
	обеспечения	обеспечения	строительных	сведения об	вопросах
	пожарной	пожарной	конструкций в	огнестойкости	обеспечения
	безопасности	безопасности	вопросах	строительных	пожарной
	зданий и	зданий и	обеспечения	конструкций в	безопасности

	сооружений	сооружений, допускает существенные	пожарной безопасности зданий и	вопросах обеспечения пожарной	зданий и сооружений
		ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не	сооружений	безопасности зданий и сооружений	
	владеет	выполнено обучающийся не	в целом	в целом	успешное и
TIV 20	навыками: обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений	владеет навыками обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено	успешное, но не системное владение навыками обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений	успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождаю щееся отдельными ошибками владение навыками обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений	системное владение навыками обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений целом
ПК-39, 4 год	знает: методологичес кие приемы построения планов и разрезов зданий; способы и методы проведения вычислительн ых экспериментов (расчетов) по определению пределов огнестойкости строительных конструкций	обучающийся не знает методологически е приемы построения планов и разрезов зданий; способы и методы проведения вычислительных экспериментов (расчетов) по определению пределов огнестойкости строительных конструкций, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрируе т знания только основного материала: перечисляет методологичес кие приемы построения планов и разрезов зданий; способы и методы проведения вычислительных эксперименто в (расчетов) по определению	обучающийся демонстрируе т знание методологичес кие приемы построения планов и разрезов зданий; способы и методы проведения вычислительных эксперименто в (расчетов) по определению пределов огнестойкости строительных конструкций	обучающийся демонстрирует знание методологичес кие приемы построения планов и разрезов зданий; способы и методы проведения вычислительных экспериментов (расчетов) по определению пределов огнестойкости строительных конструкций, исчерпывающ

умеет: подбирать конструктивны е элементы для построения планов и разрезов зданий; вычислять пределы огнестойкости строительных конструкций; анализировать полученные результаты	не умеет определять подбирать конструктивные элементы для построения планов и разрезов зданий; вычислять пределы огнестойкости строительных конструкций; анализировать полученные результаты, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не	пределов огнестойкости строительных конструкций. в целом успешное, но не системное умение подбирать конструктивные элементы для построения планов и разрезов зданий; вычислять пределы огнестойкости строительных конструкций; анализировать полученные результаты	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение подбирать конструктивные элементы для построения планов и разрезов зданий; вычислять пределы огнестойкости строительных конструкций; анализировать полученные результаты	е и последователь но, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменени и заданий сформированн ое умение подбирать конструктивн ые элементы для построения планов и разрезов зданий; вычислять пределы огнестойкости строительных конструкций; анализировать полученные результаты
владеет навыками: построения планов и разрезов зданий; оценки огнестойкости строительных конструкций	выполнено обучающийся не владеет навыками построения планов и разрезов зданий; оценки огнестойкости строительных конструкций, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство	в целом успешное, но не системное владение навыками построения планов и разрезов зданий; оценки огнестойкости строительных конструкций	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождаю щееся отдельными ошибками владение навыками построения планов и разрезов зданий; оценки огнестойкости	успешное и системное владение навыками построения планов и разрезов зданий; оценки огнестойкости строительных конструкций

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Устный отчет по лабораторным работам

Лабораторные занятия играют важную роль в выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для проведения лабораторных работ. Лабораторные занятия развивают научное мышление у обучающихся, позволяют проверить их знания усвоенного материала.

Тематика лабораторных занятий устанавливается на основании теоретического курса изучаемой дисциплины и представлена в программе дисциплины и методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

Вариативность заданий на лабораторных работах зависит от исходного материала и представлена в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре».

Требования к устному отчету по лабораторным работам:

- 1. Знание основных понятий по теме лабораторного занятия.
- 2. Владение терминами и использование их при ответе.
- 3. Умение объяснить сущность проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
- 4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы.

3.2 Типовой расчет

Типовые расчеты выполняются на практических занятиях и играют важную роль в выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для решения практических задач.

Тематика типовых расчетов устанавливается на основании теоретического курса изучаемой дисциплины, представлена в программе дисциплины (на практических занятиях) и в Методических указаниях для практических занятий по дисциплине «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре».

Вариативность и количество вариантов заданий типовых расчетов зависит от темы практического занятия.

Пример типового расчета:

РАСЧЕТ ПРЕДЕЛОВ ОГНЕСТОЙКОСТИ НЕСУЩИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ.

Цель: Приобретение навыка расчета пределов огнестойкости

металлических конструкций.

Задание

Для металлической балки определить предел огнестойкости по потере несущей способности при трехстороннем огневом воздействии.

Решение

Металлическая, шарнирно опёртая балка перекрытия над подвалом имеет следующие характеристики: пролет 1=6350 мм; сечение - дуговое; площадь сечения A=7144 мм²; обогреваемый периметр сечения $\Pi=918$ мм. Нормативное сопротивление стали (по пределу текучести) – 245 МПа.

Наиболее опасное по условиям работы сечение или участок конструкции - центр балки l/2=3175 мм.

Огнестойкость металлической балки перекрытия можно определить по номограмме для расчета огнестойкости незащищенных металлических конструкций [1]. Зная, значения критической температуры $T_{\kappa p}$ и β определяется значение τ , т.е. предела огнестойкости конструкции по потере несущей способности.

Значение параметра β определяется по формуле:

$$\beta = 11,46 \cdot C_{cp} \cdot \gamma \cdot \delta_{np}$$

где C_{cp} – среднее значение коэффициента удельной теплоемкости, кДж/(кг·К); γ - плотность металла, кг/м³; δ_{np} – приведенная толщина конструкции, м.

Среднее значение коэффициента удельной теплоемкости C_{cp} находится с учетом средней температуры металла:

$$C_{cp} = C_0 + k (T_{cp} - 273)$$

где C_0 - начальное значение коэффициента удельной теплоемкости кДж/(кг·К); k -коэффициент пропорциональности k=0,0133.

Среднее значение температуры металла конструкции рассчитывается:

$$T_{cp} = 0.5 \cdot \left(T_0 + T_{\kappa p}\right),\,$$

где T_0 - начальная температура конструкции (T_0 =293 K), K; $T_{\kappa p}$ - критическая температура, K [1].

Приведенную толщину элемента конструкции оцениваем по формуле:

$$\delta_{np} = \frac{s}{\Pi},$$

где δ_{np} — приведенная толщина конструкции, мм; s - площадь сечения элемента конструкции, мм²; Π — обогреваемый периметр сечения, мм.

В таблице представлены необходимые для расчетов характеристики.

Таблица

Теплотехнические характеристики металла

Металл	Удельная теплоемкость кДж/(кг·К)	Плотность, кг/м ³	Ткр, К
Сталь 3	$0,44 + 0,0048 (T_{cp}-273)$	7800	773

$$\delta_{np} = \frac{s}{\Pi} = \frac{7144}{918} = 7,78 \text{ MM}.$$

$$T_{cp} = 0.5 \cdot (T_0 + T_{\kappa p}) = 0.5(293 + 773) = 533 \text{ K}.$$

$$C_{cp} = C_0 + k \cdot (T_{cp} - 273) = 0.44 + 0.0133 \cdot (533 - 273) = 3,898 \text{ KDac/(K2·K)}$$

$$\beta = 11,46 \cdot C_{cp} \cdot \gamma \cdot \delta_{np} = 11,46 \cdot 3,898 \cdot 7800 \cdot 0,00778 = 2710,8$$

По номограмме (рис. 1) для известных значений $T_{\kappa p}$ и β определяется значение $\tau = 0.098 u = 5.88 muh$. Предел огнестойкости балки перекрытия над подвалом R6.

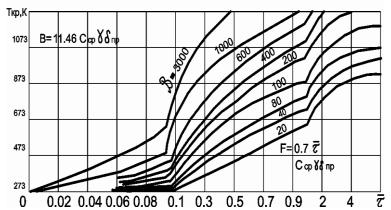


Рис. 1 Номограмма для расчета огнестойкости незащищенных металлических конструкций [1]. Для рассматриваемого здания, требуемая степень огнестойкости металлических конструкций составляет RE45.

Количество вариантов задания -5.

3.3 Текущий контроль

Текущий контроль проводится в форме устного опроса.

Требования к ответу при устном опросе:

- 1. Глубина и полнота раскрытия вопроса.
- 2. Владение терминами и использование их при ответе.
- 3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов и т.п., делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
- 4. Умение отвечать на сопудствующие вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой теме.
- 5. Владение монологической речью.

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

- 1. Требования, предъявляемые к зданиям
- 2. Общие принципы объемно-планировочных решений. Схемы.
- 3. Особенности объемно планировочных решений жилых зданий
- 4. Особенности объемно планировочных решений общественных зданий
- 5. Общие принципы объемно-планировочных решений производственных зданий
- 6. Особенности объемно планировочных решений одноэтажных производственных зданий
- 7. Особенности объемно планировочных решений многоэтажных производственных зданий
- 8. Особенности объемно планировочных решений сельскохозяйственных зданий
- 9. Бескаркасная конструктивная система зданий
- 10. Каркасная конструктивная система зданий

- 11. Объемно-блочная конструктивная система зданий
- 12. Ствольная конструктивная система зданий
- 13. Комбинированная конструктивная система зданий с неполным каркасом
- 14. Каркасно-связевая конструктивная система зданий
- 15. Каркасно-ствольная конструктивная система зданий
- 16. Оболочковая конструктивная система зданий
- 17. Железобетонный стоечно-балочный каркас
- 18. Железобетонный безбалочный каркас
- 19. Железобетонный каркас с межферменными этажами
- 20.Одноэтажный железобетонный каркас
- 21. Металлический каркас
- 22. Деревянные каркасы
- 23. Фундаменты зданий и их конструктивные решения
- 24.Отдельные опоры каркаса
- 25.Стены. Классификация стен.
- 26.Перекрытия зданий
- 27. Покрытия и крыши зданий
- 28. Лестницы. Типы лестниц.
- 29. Пожарно-техническая классификация строительных конструкций
- 30.Сущность огневых испытаний для определения предела огнестойкости конструкций
- 31.Переделы распространения огня по строительным конструкциям
- 32.Суть огневых испытаний для определения пределов распространения огня по строительным конструкциям
- 33. Класс пожарной опасности конструкций
- 34.Сущность огневых испытаний по определению класса пожарной опасности конструкций
- 35.Пожарная нагрузка здания
- 36.Определение пожарной нагрузки здания
- 37. Оценка состояния здания и его конструкций после пожара
- 38.Общие принципы расчета огнестойкости строительных конструкций. Схема расчета.
- 39. Сущность теплотехнической части расчета огнестойкости
- 40. Сущность статической части расчета огнестойкости
- 41.Особенности поведения железобетонных плит в условиях пожара
- 42. Поведение сплошных и многопустотных железобетонных плит в условиях пожара
- 43. Поведение тонкостенных элементов железобетонных плит в условиях пожара
- 44. Особенности поведения железобетонных балок в условиях пожара
- 45.Особенности поведения железобетонных колонн в условиях пожара
- 46.Особенности поведения предварительно напряженных железобетонных конструкций в условиях пожара
- 47. Поведение несущих и самонесущих стен в условиях пожара
- 48. Поведение металлических конструкций в условиях пожара
- 49. Поведение утепленных ограждающих конструкций в условиях пожара

- 50. Поведение металлических балок и ферм в условиях пожара
- 51. Поведение металлических колонн, арок и рам в условиях пожара
- 52.Огнезащита металлических конструкций
- 53.Огнестойкость деревянных конструкций
- 54. Поведение деревянных ограждающих конструкций в условиях пожара
- 55. Поведение деревянных балок в условиях пожара
- 56. Поведение деревянных ферм в условиях пожара
- 57. Поведение деревянных арок и рам в условиях пожара
- 58.Огнезащита деревянных конструкций

Вопросы для самостоятельного изучения

- 1. Свойства, характеризующие пожарную опасность материалов.
- 2. Классификационные методы оценки показателей пожарной опасности материалов
- 3. Негативные процессы, протекающие в материалах под действием внешних факторов пожара.
- 4. Методы исследования механических характеристик строительных материалов при нагревании
 - 5. Группы, на которые подразделяются горючие материалы.
 - 6. Физические процессы, приводящие к изменению свойств строительных материалов в условиях пожара.
 - 7. Химические процессы, приводящие к изменению свойств строительных материалов в условиях пожара.
 - 8. Физико-химические процессы, приводящие к изменению свойств строительных материалов в условиях пожара.
 - 9. Особенности поведения природных каменных материалов в условиях пожара.
 - 10.Особенности пожарной опасности пластмасс.
 - 11. Неорганические теплоизоляционные материалы и их поведение в условиях пожара.
 - 12.Пожарная опасность органических теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов.
 - 13.Особенности поведения бетонов при нагревании.
 - 14. Особенности поведения силикатных материалов при нагревании.
 - 15. Особенности поведения асбестоцемента при нагревании.
 - 16. Процессы, определяющие поведение древесины при нагревании.
 - 17. Процессы, определяющие поведение древесины при горении.
 - 18. Изделия, на основе древесины и их пожарная опасность
 - 19. Конструктивные методы защиты древесины от возгорания
 - 20. Поведение металлов и сплавов в условиях пожара.
 - 21.Способы повышения стойкости металлов и сплавов в условиях пожара.
 - 22. Пожарная опасность отделочных материалов
 - 23. Классификации зданий по назначению, капитальности, этажности, долговечности
 - 24. Единая модульная координация размеров в строительстве
 - 25. Типизация и унификация зданий и их конструкций

- 26. Виды нагрузок и воздействий на здание
- 27. Конструктивные системы и схемы зданий (понятия и определения).
- 28. Колонны и ригели многоэтажных железобетонных каркасов
- 29. Виды железобетонных балок и их применение
- 30.Виды железобетонных ферм и их применение
- 31. Естественные основания зданий
- 32. Искусственные основания зданий
- 33. Каменные и крупно-блочные стены
- 34. Крупнопанельные стены
- 35. Архитектурно-конструктивные элементы стен
- 36. Лестничные клетки. Типы лестничных клеток.
- 37. Лифты и подъемники
- 38.Окна, оконные проемы, остекление
- 39. Двери, ворота в зданиях
- 40. Полы в зданиях. Виды полов
- 41. Пределы огнестойкости строительных конструкций. Предельные состояния.
- 42. Предельные состояния по огнестойкости для отдельных конструкций. Обозначение предела огнестойкости.
- 43. Методика экспертизы строительных конструкций по старой пожарнотехнической классификации
- 44. Методика экспертизы строительных конструкций по новой пожарнотехнической классификации
- 45. Поведение структурных конструкций в условиях пожара
- 46. Поведение мембранных покрытий в условиях пожара
- 47. Расчетные схемы определения предела огнестойкости строительной конструкции.
- 48.Степени огнестойкости зданий и сооружений
- 49.Классы конструктивной пожарной опасности зданий
- 50. Классы функциональной пожарной опасности зданий и помещений

3.4 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» в соответствии с учебным планом по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность предусматривает: экзамен – 4 год, курсовая работа – 4 год.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

3.4.1 Промежуточная аттестация (экзамен)

Целью проведения промежуточной аттестации в виде экзамена является оценка качества освоения обучающимися объема учебной дисциплины после завершения ее изучения и получения соответствующих навыков.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса и проверки решения ситуационной задачи. В экзаменационных билетах присутствуют два теоретических вопроса и одна ситуационная задача.

Ситуационные задачи предназначены для выявления способности обучающихся решать жизненные проблемы с помощью предметных знаний, которые относятся к понятию методических ресурсов. Они позволяют представить предметные и метапредметные результаты образования в комплексе умений и навыков, основанных на знаниях за счёт усвоения разных способов деятельности, методов работы с информацией. Решение ситуационной задачи предполагает использование имеющихся у обучающихся знаний и опыта, полученных в ходе обучения для решения заданной проблемы.

Вопросы, выносимые на экзамен

- 1. Группы, на которые делятся материалы по огнестойкости.
- 2. Физические процессы, приводящие к изменению свойств строительных материалов в условиях пожара.
- 3. Химические процессы, приводящие к изменению свойств строительных материалов в условиях пожара.
- 4. Физико-химические процессы, приводящие к изменению свойств строительных материалов в условиях пожара.
- 5. Особенности поведения природных каменных материалов в условиях пожара.
- 6. Особенности пожарной опасности пластмасс.
- 7. Особенности поведения неорганических вяжущих при нагревании.
- 8. Особенности поведения органических вяжущих при нагревании.
- 9. Неорганические теплоизоляционные материалы и их поведение в условиях пожара.
- 10.Пожарная опасность органических теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов.
- 11.Особенности поведения бетонов при нагревании.
- 12.Особенности поведения силикатных материалов при нагревании.
- 13.Особенности поведения асбестоцемента при нагревании.
- 14. Процессы, определяющие поведение древесины при нагревании.
- 15. Процессы, определяющие поведение древесины при горении.
- 16. Конструктивные методы защиты древесины от возгорания
- 17. Поведение металлов и сплавов в условиях пожара.
- 18. Способы повышения стойкости металлов и сплавов в условиях пожара.
- 19.Способы повышения стойкости каменных материалов к воздействию пожара.
- 20. Пожарная опасность отделочных материалов
- 21.Свойства, характеризующие пожарную опасность материалов.
- 22. Негативные процессы, протекающие в материалах под действием внешних факторов пожара.
- 23. Изделия, на основе древесины и их пожарная опасность
- 24.Особенности объемно планировочных решений жилых зданий
- 25.Особенности объемно планировочных решений общественных зданий

- 26.Общие принципы объемно-планировочных решений производственных зданий
- 27.Особенности объемно планировочных решений одноэтажных производственных зданий
- 28.Особенности объемно планировочных решений многоэтажных производственных зданий
- 29.Особенности объемно планировочных решений сельскохозяйственных зданий
- 30. Бескаркасная конструктивная система зданий
- 31. Каркасная конструктивная система зданий
- 32. Объемно-блочная конструктивная система зданий
- 33.Ствольная конструктивная система зданий
- 34. Комбинированная конструктивная система зданий с неполным каркасом
- 35. Каркасно-связевая конструктивная система зданий
- 36. Каркасно-ствольная конструктивная система зданий
- 37. Оболочковая конструктивная система зданий
- 38. Железобетонный стоечно-балочный каркас
- 39. Железобетонный безбалочный каркас
- 40. Железобетонный каркас с межферменными этажами
- 41.Одноэтажный железобетонный каркас
- 42. Металлический каркас
- 43. Деревянные каркасы
- 44. Фундаменты зданий и их конструктивные решения
- 45.Отдельные опоры каркаса
- 46.Стены. Классификация стен.
- 47.Перекрытия зданий
- 48.Покрытия и крыши зданий
- 49. Лестницы. Типы лестниц.
- 50. Лестничные клетки. Типы лестничных клеток.
- 51. Лифты и подъемники
- 52.Окна, оконные проемы, остекление
- 53. Двери, ворота в зданиях
- 54. Полы в зданиях. Виды полов
- 55. Пожарно-техническая классификация строительных конструкций
- 56. Переделы распространения огня по строительным конструкциям
- 57.Сущность огневых испытаний для определения предела огнестойкости конструкций
- 58.Суть огневых испытаний для определения пределов распространения огня по строительным конструкциям
- 59. Класс пожарной опасности конструкций
- 60.Сущность огневых испытаний по определению класса пожарной опасности конструкций
- 61.Пожарная нагрузка здания
- 62.Определение пожарной нагрузки здания
- 63. Оценка состояния здания и его конструкций после пожара
- 64.Общие принципы расчета огнестойкости строительных конструкций.

- Схема расчета.
- 65. Сущность теплотехнической части расчета огнестойкости
- 66. Сущность статической части расчета огнестойкости
- 67. Особенности поведения железобетонных плит в условиях пожара
- 68.Поведение сплошных и многопустотных железобетонных плит в условиях пожара
- 69.Поведение тонкостенных элементов железобетонных плит в условиях пожара
- 70. Особенности поведения железобетонных балок в условиях пожара
- 71.Особенности поведения железобетонных колонн в условиях пожара
- 72.Особенности поведения предварительно напряженных железобетонных конструкций в условиях пожара
- 73. Поведение несущих и самонесущих стен в условиях пожара
- 74. Поведение металлических конструкций в условиях пожара
- 75. Поведение утепленных ограждающих конструкций в условиях пожара
- 76. Поведение металлических балок и ферм в условиях пожара
- 77. Поведение металлических колонн, арок и рам в условиях пожара
- 78.Огнезащита металлических конструкций
- 79.Огнестойкость деревянных конструкций
- 80. Поведение деревянных ограждающих конструкций в условиях пожара
- 81. Поведение деревянных балок в условиях пожара
- 82. Поведение деревянных ферм в условиях пожара
- 83. Поведение деревянных арок и рам в условиях пожара
- 84.Огнезащита деревянных конструкций
- 85.Пределы огнестойкости строительных конструкций. Предельные состояния.
- 86. Предельные состояния по огнестойкости для отдельных конструкций. Обозначение предела огнестойкости.
- 87. Методика экспертизы строительных конструкций по старой пожарнотехнической классификации
- 88.Методика экспертизы строительных конструкций по новой пожарнотехнической классификации
- 89.Степени огнестойкости зданий и сооружений
- 90. Классы конструктивной пожарной опасности зданий
- 91. Классы функциональной пожарной опасности зданий и помещений
- 92. Понятие предельного состояния конструкции
- 93. Поведение структурных конструкций в условиях пожара
- 94.Поведение мембранных покрытий в условиях пожара
- 95. Расчетные схемы определения предела огнестойкости строительной конструкции.

Варианты ситуационных задач

1. Как изменится напряжение сжатия в деревянной стойке при нагревании. Деревянные стойки каркаса выполнены из цельной древесины первого сорта, сечением $bxh = 0.15 \times 0.2 \text{ м}$. Нагрузка на стойку $N_H = 520 \text{ кH}$. Огнезащита стойки

из асбестоцементных плоских листов толщиной 10 мм.

- 2. Как изменится предел огнестойкости металлической балки при трехстороннем огневом воздействии при изменении первоначальной температуры конструкции. Металлическая, шарнирно опёртая балка перекрытия имеет следующие характеристики: пролет 1=6350 мм; сечение дуговое; площадь сечения A=7144 мм²; обогреваемый периметр сечения $\Pi=918$ мм. Нормативное сопротивление стали (по пределу текучести) 245 МПа.
- 3. Как изменятся напряжения скалывания в деревянной балке при нагревании. Деревянная балка каркаса длиной l=6,0m, выполнена из цельной древесины первого сорта, сечением bxh=0.15 x 0.2 m. Нормативная нагрузка на балку $q=3.4\kappa H/m$. Под нагрузкой балка работает преимущественно на изгиб. Огнезащита балки слой штукатурки толщиной 6 мм.
- 4. Как изменятся напряжения изгиба в деревянной балке при нагревании. Деревянная балка каркаса длиной l=6,0м, выполнена из цельной древесины первого сорта, сечением bxh=0.15 х 0.2 м. Нормативная нагрузка на балку q=3,4кH/м. Под нагрузкой балка работает преимущественно на изгиб. Огнезащита балки слой штукатурки толщиной 6 мм.
- 5. Как изменится напряжение сжатия в деревянной стойке при нагревании. Деревянные стойки каркаса выполнены из цельной древесины второго сорта, сечением $bxh = 0.2 \times 0.2 \text{ м}$. Нагрузка на стойку $N_H = 560 \text{ кH}$. Огнезащита стойки отсутствует.
- 6. Как изменится предел огнестойкости металлической балки при трехстороннем огневом воздействии при изменении первоначальной температуры конструкции. Металлическая, шарнирно опёртая балка перекрытия имеет следующие характеристики: пролет 1=5050 мм; сечение дуговое; площадь сечения A=6444 мм²; обогреваемый периметр сечения $\Pi=818$ мм. Нормативное сопротивление стали (по пределу текучести) 245 МПа.
- 7. Как изменится напряжение сжатия в деревянной стойке при нагревании. Деревянные стойки каркаса выполнены из цельной древесины первого сорта, сечением $bxh = 0.2 \times 0.2 \text{ м}$. Нагрузка на стойку $N_H = 450 \text{ кH}$. Огнезащита стойки из цементной штукатурки по металлической сетке толщиной 10 мм.
- 8. Как изменится предел огнестойкости металлической балки при трехстороннем огневом воздействии при изменении обогреваемого периметра сечения. Металлическая, шарнирно опёртая балка перекрытия имеет следующие характеристики: пролет l=5050 мм; сечение дуговое; площадь сечения A=6444 мм²; первоначальная температура конструкции $T_0=293$ K. Нормативное сопротивление стали (по пределу текучести) 245 $M\Pi a$.
- 9. Как изменится напряжение сжатия в деревянной стойке при нагревании. Деревянные стойки каркаса выполнены из клееной древесины второго сорта, сечением $bxh = 0.15 \times 0.2 \text{ м}$. Нагрузка на стойку $N_H = 480 \text{ кH}$. Огнезащита стойки вспучивающееся покрытие $O\Phi\Pi$ -2 в 2 слоя.
- 10. Как изменятся напряжения скалывания в деревянной балке при нагревании. Деревянная балка каркаса длиной l=12,0м, выполнена из цельной древесины первого сорта, сечением $bxh=0.2 \ x \ 0.2 \ m$. Нормативная нагрузка на балку $q=4,2\kappa H/m$. Под нагрузкой балка работает преимущественно на изгиб. Огнезащита

балки – слой штукатурки толщиной 11 мм.

- 11. Как изменятся напряжения изгиба в деревянной балке при нагревании. Деревянная балка каркаса длиной l=9,0м, выполнена из цельной древесины первого сорта, сечением bxh=0.2 x 0.2 m. Нормативная нагрузка на балку $q=3.2\kappa H/m$. Под нагрузкой балка работает преимущественно на изгиб. Огнезащита балки слой штукатурки толщиной 11 мм.
- 12. Как изменится напряжение сжатия в деревянной стойке при нагревании. Деревянные стойки каркаса выполнены из цельной древесины первого сорта, сечением bxh = 0,15 x 0,2 м. Нагрузка на стойку $N_{\rm H}$ = 530 кH. Огнезащита стойки вспучивающееся покрытие ВПД в 4 слоя.
- 13. Как изменится предел огнестойкости металлической балки при трехстороннем огневом воздействии при изменении обогреваемого периметра сечения. Металлическая, шарнирно опёртая балка перекрытия имеет следующие характеристики: пролет l=4350 мм; сечение дуговое; площадь сечения A=5345 мм²; первоначальная температура конструкции $T_0=305$ K. Нормативное сопротивление стали (по пределу текучести) 245 $M\Pi a$.
- 14. Как изменится предел огнестойкости металлической балки при трехстороннем огневом воздействии при изменении первоначальной температуры конструкции. Металлическая, шарнирно опёртая балка перекрытия имеет следующие характеристики: пролет 1=4350 мм; сечение дуговое; площадь сечения A=5345 мм²; обогреваемый периметр сечения $\Pi=567$ мм. Нормативное сопротивление стали (по пределу текучести) 245 МПа.
- 15. Как изменятся напряжения изгиба в деревянной балке при нагревании. Деревянная балка каркаса длиной l=7,5m, выполнена из цельной древесины первого сорта, сечением bxh=0,15 x 0,15 m. Нормативная нагрузка на балку $q=3,8\kappa H/m$. Под нагрузкой балка работает преимущественно на изгиб. Огнезащита балки слой штукатурки толщиной 6 мм.
- 16. Как изменится предел огнестойкости металлической балки при трехстороннем огневом воздействии при изменении первоначальной температуры конструкции. Металлическая, шарнирно опёртая балка перекрытия имеет следующие характеристики: пролет 1=7650 мм; сечение дуговое; площадь сечения A=8964 мм²; обогреваемый периметр сечения $\Pi=1234$ мм. Нормативное сопротивление стали (по пределу текучести) 345 МПа.
- 17. Как изменится напряжение сжатия в деревянной стойке при нагревании. Деревянные стойки каркаса выполнены из клееной древесины второго сорта, сечением $bxh = 0.15 \times 0.2 \text{ м}$. Нагрузка на стойку $N_H = 380 \text{ кH}$. Огнезащита стойки из асбестоцементных плоских листов толщиной 10 мм.
- 18. Как изменится предел огнестойкости металлической балки при трехстороннем огневом воздействии при изменении первоначальной температуры конструкции. Металлическая, шарнирно опёртая балка перекрытия имеет следующие характеристики: пролет 1=8350 мм; сечение дуговое; площадь сечения A=10144 мм²; обогреваемый периметр сечения $\Pi=1018$ мм. Нормативное сопротивление стали (по пределу текучести) 345 МПа.
- 19. Как изменятся напряжения изгиба в деревянной балке при нагревании. Деревянная балка каркаса длиной l = 12,0 M, выполнена из цельной древесины

- первого сорта, сечением $bxh = 0.2 \times 0.2$
- 20. Как изменятся напряжения скалывания в деревянной балке при нагревании. Деревянная балка каркаса длиной l=9,0м, выполнена из цельной древесины первого сорта, сечением bxh=0.2 х 0.2 м. Нормативная нагрузка на балку q=3,2кH/м. Под нагрузкой балка работает преимущественно на изгиб. Огнезащита балки слой штукатурки толщиной 11 мм.
- 21. Как изменится напряжение сжатия в деревянной стойке при нагревании. Деревянные стойки каркаса выполнены из клееной древесины второго сорта, сечением $bxh = 0.2 \times 0.2 \text{ м}$. Нагрузка на стойку $N_H = 510 \text{ кH}$. Огнезащита стойки из полужестких минераловатных плит толщиной 70 мм.
- 22. Как изменятся напряжения скалывания в деревянной балке при нагревании. Деревянная балка каркаса длиной l=7,5m, выполнена из цельной древесины первого сорта, сечением bxh=0,15 x 0,15 m. Нормативная нагрузка на балку $q=3,8\kappa H/m$. Под нагрузкой балка работает преимущественно на изгиб. Огнезащита балки слой штукатурки толщиной 6 мм.
- 23. Как изменится предел огнестойкости металлической балки при трехстороннем огневом воздействии при изменении обогреваемого периметра сечения. Металлическая, шарнирно опёртая балка перекрытия имеет следующие характеристики: пролет 1=6350 мм; сечение дуговое; площадь сечения A=7144 мм²; первоначальная температура конструкции $T_0=300$ K. Нормативное сопротивление стали (по пределу текучести) 245 $M\Pi a$.
- 24. Как изменятся напряжения скалывания в деревянной балке при нагревании. Деревянная балка каркаса длиной l = 10,0м, выполнена из цельной древесины первого сорта, сечением $bxh = 0.2 \times 0.2 \text{ м}$. Нормативная нагрузка на балку q = 4.4 кH/м. Под нагрузкой балка работает преимущественно на изгиб. Огнезащита балки слой штукатурки толщиной 11 мм.
- 25. Как изменится напряжение сжатия в деревянной стойке при нагревании. Деревянные стойки каркаса выполнены из клееной древесины второго сорта, сечением $bxh = 0.2 \times 0.2 \text{ м}$. Нагрузка на стойку $N_H = 570 \text{ кH}$. Огнезащита стойки из цементной штукатурки по металлической сетке толщиной 12 мм.
- 26. Как изменится предел огнестойкости металлической балки при трехстороннем огневом воздействии при изменении обогреваемого периметра сечения. Металлическая, шарнирно опёртая балка перекрытия имеет следующие характеристики: пролет l=7650 мм; сечение дуговое; площадь сечения A=8964 мм²; первоначальная температура конструкции $T_0=302$ К. Нормативное сопротивление стали (по пределу текучести) 345 МПа.
- 27. Как изменится напряжение сжатия в деревянной стойке при нагревании. Деревянные стойки каркаса выполнены из цельной древесины первого сорта, сечением $bxh = 0.15 \times 0.2 \text{ м}$. Нагрузка на стойку $N_H = 460 \text{ кH}$. Огнезащита стойки отсутствует.
- 28. Как изменится предел огнестойкости металлической балки при трехстороннем огневом воздействии при изменении обогреваемого периметра сечения. Металлическая, шарнирно опёртая балка перекрытия имеет следующие

характеристики: пролет 1=8350 мм; сечение - дуговое; площадь сечения A=10144 мм²; первоначальная температура конструкции $T_0=298$ K. Нормативное сопротивление стали (по пределу текучести) – 345 $M\Pi a$.

- 29. Как изменятся напряжения изгиба в деревянной балке при нагревании. Деревянная балка каркаса длиной l=10,0м, выполнена из цельной древесины первого сорта, сечением bxh=0.2 x 0.2 m. Нормативная нагрузка на балку q=4,4кH/m. Под нагрузкой балка работает преимущественно на изгиб. Огнезащита балки слой штукатурки толщиной 11 мм.
- 30. Как изменится напряжение сжатия в деревянной стойке при нагревании. Деревянные стойки каркаса выполнены из цельной древесины второго сорта, сечением $bxh = 0.15 \times 0.15$ м. Нагрузка на стойку $N_H = 420$ кH. Огнезащита стойки из полужестких минераловатных плит толщиной 70 мм.

Образец экзаменационного билета:

МИНИСТЕТРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Кафедра «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по дисциплине «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре»

- 1. Особенности объемно планировочных решений жилых зданий
- 2. Пожарно-техническая классификация строительных конструкций
- 3. Как изменятся напряжения изгиба в деревянной балке при нагревании. Деревянная балка каркаса длиной l=10,0м, выполнена из цельной древесины первого сорта, сечением bxh=0,2 х 0,2 м. Нормативная нагрузка на балку q=4,4кH/м. Под нагрузкой балка работает преимущественно на изгиб. Огнезащита балки слой штукатурки толщиной 11 мм

дата

Заведующий кафедрой С,ТГСи Э

Ф.К. Абдразаков

3.4.2 Промежуточная аттестация (курсовая работа)

Курсовая работа направлена на освоение навыков архитектурностроительного проектирования зданий промышленных предприятий использованием унифицированных типовых конструктивных решений; расчета и оценки огнестойкости конструктивных элементов здания. Работа выполняется в соответствии с действующими нормами и стандартами, включает графическую часть и пояснительную записку.

Состав графической части:

Графическая часть выполняется на листе формата А-1, и включает в себя:

- план здания (масштаб 1:200 или 1:100 в зависимость от исходных данных);

- поперечный разрез (масштаб 1:100).
- схемы огневого воздействия на конструктивные элементы.

Содержание пояснительной записки:

Задание

Введение

- 1. Объемно-планировочное решение здания
- 2. Конструктивное решение здания
- 3. Расчёт колонн на огнестойкость
- 4. Расчёт балки покрытия на огнестойкость
- 5. Оценка огнестойкости стеновых панелей и плит покрытия

Заключение

Список литературы

Требования к оформлению пояснительной записки

Объем не менее 20, но не более 35 стр. формата А4. Поля: левое – 30 мм, правое – 15, верхнее – 20, нижнее – 20 мм. Основной текст – шрифт Times New Roman, кегль 14. Заголовки – по центру, прописной полужирный шрифт Times New Roman, кегль 14. Раздел «Список литературы» – Times New Roman, кегль 12. Интервал: между строками – 1,5; между заголовками и текстом – 1; абзацный отступ – 1,25 см. Выравнивание основного текста – по ширине. Переносы не допускаются. Нумерация страниц – середина нижнего поля. Нумерация начинается с третьей страницы.

В тексте пояснительной записки:

- единицы физических величин должны соответствовать системе СИ; допускается использование несистемных единиц, которые располагают рядом в круглых скобках;
- не допускается применять произвольные словообразования и сокращения слов, кроме установленных правилами орфографии и соответствующими стандартами по ГОСТ 2.316;
- не допускается применять без числовых значений математические знаки, например > (больше), <(меньше), =(равно), \geq (больше или равно), \leq меньше или равно), а также знаки N_2 (номер), % (процент).

Формулы в тексте должны иметь расшифровку. Значение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

Курсовая работа должна быть сброшюрована. Первая страница обложки оформляется титульным листом. Второй страницей прилагается задание на курсовую работу.

Ход выполнения курсовой работы контролируется преподавателем в течение семестра. При проведении рубежных контролей обязательно оценивается и выполненная часть курсовой работы. Выявленные ошибки фиксируются преподавателем для последующего исправления обучающимся.

Выполненная курсовая работа подлежит окончательной проверке преподавателем, руководящим курсовым проектированием, и защите в комиссии. Комиссия состоит из заведующего кафедрой или его заместителя, ведущего преподавателя и руководителя курсового проектирования. Защита предполагает

собеседование по вопросам, изложенным в курсовой работе. На защите работы могут присутствовать другие обучающиеся и преподаватели.

Задание на курсовую работу:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Специальность С-ПБ	УТВЕРЖДАЮ:	
Кафедра <u>С,ТГСиЭ</u>	Зав. кафедрой	
Дисциплина: «Здания, сооружен	ния и их устойчивость при пожаре»	
Задание №		
К курсовой работе обучающему	уся (ейся) курса <u>3</u> _	
1. Тема работы:		
Архитектурное проектирование	здания с проверкой конструкций на огнестойкость	
2. Техническая работа:_		
Разработать архитектурно-конс	груктивные чертежи промышленного здания и проверить основные	
конструкции на огнестойкость	при следующих исходных данных.	
3. Исходные данные к работе:	(лишнее зачеркнуто)	
Количество пролетов	Привязка продольных осей: <u>нулевая; со смещением 250мм</u> м, для крайнихм.	
Шаг колонн: для средних	м, для крайнихм.	
Длина пролетам	Стеновые панели: <u>легкобетонные; трехслойные</u>	
Длина здания м	Плиты покрытия: $\underline{\mathbf{M}}$	
Высота пролетам	Ворота: <u>м</u> Двери: <u>м</u>	
Балки покрытия: <i>с параллельны</i> .	ми поясами; двускатные. Нагрузка на балку $q = \underline{\hspace{1cm}}$ К \underline{H}	
Крановое оборудование: мосто	вой кран тонн; подвесной кран тонн; напольное	
Колонны: бетон с наполнителем	и силикатным, карбонатным, класса В ; класс арматуры А ;	
нагрузка на колонну $N_n =$	кH; изгибающий момент $M_n = \underline{\hspace{1cm}}$ кHм	
Полы: бетонные, асфальтобет	онные, жаростойкие бетонные, полимерцементобетонные, полимер	ные
наливные, из комплексных бето	<u>нных плит, брусчатые каменные, металлоцементные, силикатные</u> .	
4. Содержание расчетно-поясн	<u>ительной записки:</u>	
Задание		
Введение		
1. Объемно-планировочное реш	ение здания	
2. Конструктивное решение зда	ния	
3. Расчёт колонн на огнестойко	СТЬ	
4. Расчёт балки покрытия на огн	нестойкость	
5. Оценка огнестойкости стенов	вых панелей и плит покрытия	
Заключение		
Список использованной литерат		
5. Перечень графического мат	ериала с точным указанием обязательных чертежей:	
	я на листе формата А-1, включает в себя: план здания (масштаб 1:	
или 1:100 в зависимость от ис	ходных данных); поперечный разрез (масштаб 1:100); схемы огнев	ОГС
воздействия на: коло	нны, балки покрытия, стеновые панели, пл	1ТЬ
покрытия		
6. Литература:		
	жения и их устойчивость при пожаре: учебное пособие / С. С. Орлова	, T
А. Панкова, С. В. Затинацкий	Саратов: издательство «Саратовский источник», 2015. – 130 с.	
	ительства и архитектуры промышленных зданий: учебное пособие / С	
Орлова, Т. А. Панкова, Н. Л.	Медведева. – ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова	» –
Саратов: Издательский ц	ентр «Наука», 2018. – 215 с. – Режим досту	/па
ftp://192.168.7.252/ELBIB/2019/	·	
	ерные конструкции. Железобетонные и каменные конструкции: учебн	
-	чева; под общ. ред. Т.К. Ксенофонтовой. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 38	6 c
	.com/bookread2.php?book=976637.	
Дата выдачи задания	<u>Γ.</u>	
Срок сдачи законченной рабо	ОТЫГ.	

Руководитель	С.С. Орлова
Запание принац к исполнению	

Примерный план выполнения и краткое описание глав курсовой работы представлено в Методических указаниях по выполнению курсовой работы. Количество вариантов задания — 80.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» осуществляется через проведение текущего, выходного контроля и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблина 6

Vnoperii	Отметка по	Описание
Уровень		Описанис
освоения	пятибалльной	
компетенции	системе	
	(экзамен)	
высокий	«ОТЛИЧНО»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и
		глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять
		задания, предусмотренные программой, усвоил основную
		литературу и знаком с дополнительной литературой,
		рекомендованной программой. Как правило, обучающийся
		проявляет творческие способности в понимании, изложении и
		использовании материала
базовый	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала,
บแรบออเน	«хорошо»	успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил
		основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительн	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
	0»	объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы
		по профессии, справляется с выполнением практических заданий,
		предусмотренных программой, знаком с основной литературой,
		рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на
		экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает
		необходимыми знаниями для их устранения под руководством
		преподавателя
_	«неудовлетвори-	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного
	тельно»	материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении
L	1 COLDITO!	marepresses, Acriseina infinitarima comitoni a bisinomicini

Уровень освоения	Отметка по пятибалльной	Описание
компетенции	системе	
	(экзамен)	
		предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной
		деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа

При ответе на вопросы текущих контролей и промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует:

знания: основные типы конструктивных систем зданий; основные схемы объемно-планировочных решений зданий; основные свойства, характеризующие поведение строительных материалов в условиях пожара; процессы, приводящие к изменению свойств материалов в условиях пожара, категории помещений, зданий пожарной взрывопожарной опасности; критерии огнестойкости И строительных конструкций, применяемых при проектировании зданий сооружений; способы повышения огнестойкости этих конструкций, виды пожарной нагрузки в зданиях и сооружениях; методологические приемы зданий; способы построения планов проведения и разрезов и методы экспериментов вычислительных (расчетов) определению пределов ПО огнестойкости строительных конструкций;

умения: определять физико-механические характеристики строительных материалов; степень пожароопасности и группы горючести строительных материалов; составлять объемно-планировочные схемы зданий, устанавливать категорию помещений по взрывопожарной и пожарной опасности; использовать сведения об огнестойкости строительных конструкций в вопросах обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений; подбирать конструктивные элементы для построения планов и разрезов зданий; вычислять пределы огнестойкости строительных конструкций; анализировать полученные результаты;

владение навыками: оценки огнестойкости строительных материалов; размещения различных помещений в объеме здания; определения категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности; обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений; построения планов и разрезов зданий; оценки огнестойкости строительных конструкций.

Критерии оценки устного ответа

	11611161111 04011111 J 011101 0 01201W
отлично	обучающийся демонстрирует:
	- прочные знания, умения и навыки, отличающиеся глубиной и полнотой
	раскрытия темы, дает аргументированные ответы, приводит примеры из
	практики, не допускает неточностей, исчерпывающе и последовательно,
	четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при
	видоизменении заданий;
хорошо	обучающийся демонстрирует:
	- знания, умения и навыки, отличающиеся глубиной и полнотой
	раскрытия темы, дает аргументированные ответы, приводит примеры из
	практики, не допускает неточностей, исчерпывающе и последовательно,
	четко и логично излагает материал, но затрудняется с ответом при

	видоизменении заданий					
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует:					
	- знания, умения и навыки, отличающиеся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа, недостаточным умением давать аргументированные ответы, допускает несколько ошибок в содержании ответа					
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует:					
	- незнание или поверхностное раскрытие темы, несформированные					
	навыки анализа, неумение давать аргументированные ответы, допускает					
	серьезные ошибки в содержании ответа					

4.2.2. Критерии оценки решения ситуационной задачи

При решении ситуационной задачи в промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует:

знания: критерии огнестойкости строительных конструкций, применяемых при проектировании зданий и сооружений; способы и методы проведения вычислительных экспериментов (расчетов) по определению пределов огнестойкости строительных конструкций;

умения: вычислять пределы огнестойкости строительных конструкций; анализировать полученные результаты;

владение навыками: оценки огнестойкости строительных конструкций.

Критерии оценки решения ситуационной задачи

	критерии оценки решения ситуационной зада и					
отлично	обучающийся демонстрирует:					
	- правильный ответ на вопрос задачи; грамотный, последовательный ход					
	решения задачи; не допускает неточностей, исчерпывающе,					
	последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с					
	ответом при видоизменении заданий;					
хорошо	обучающийся демонстрирует:					
	- правильный ответ на вопрос задачи; грамотный, последовательный ход					
	решения задачи; но допускает неточности, последовательно, четко и					
	логично излагает материал, не затрудняется с ответом при					
	видоизменении заданий					
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует:					
	- правильный ответ на вопрос задачи; путается в последовательности					
	решения задачи; допускает неточности, сбивчиво излагает материал,					
	затрудняется с ответом при видоизменении заданий					
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует:					
	- не правильный ответ на вопрос задачи; путается в последовательности					
	решения задачи; допускает неточности, затрудняется с ответом при					
	видоизменении заданий					

4.2.3. Критерии оценки курсовой работы при промежуточной аттестации

При представлении к защите курсовой работы обучающийся демонстрирует:

знания: критерии огнестойкости строительных конструкций, применяемых при проектировании зданий и сооружений; методологические приемы построения планов и разрезов зданий; способы и методы проведения вычислительных экспериментов (расчетов) по определению пределов огнестойкости строительных конструкций;

умения: подбирать конструктивные элементы для построения планов и разрезов зданий; вычислять пределы огнестойкости строительных конструкций;

анализировать полученные результаты;

владение навыками: построения планов и разрезов зданий; оценки огнестойкости строительных конструкций.

Критерии оценки курсовой работы

	критерии оценки курсовой расств
отлично	обучающийся демонстрирует:
	правильность проектирования, соответствие действующим нормативным
	требованиям; аккуратность и грамотность оформления пояснительной
	записки и графических материалов; умение объяснять, обосновывать и
	защищать разработанные решения.
хорошо	обучающийся демонстрирует:
	правильность проектирования, соответствие действующим нормативным
	требованиям (выявленные ошибки своевременно устранены); в целом
	аккуратность и грамотность оформления пояснительной записки и
	графических материалов, но имеются некоторые нарушения в
	оформлении; умение объяснять, обосновывать и защищать разработанные
	решения.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует:
	незначительные ошибки в правильности проектирования, соответствие
	действующим нормативным требованиям (выявленные ошибки устранены
	после повторной проверки); в целом аккуратность и грамотность
	оформления пояснительной записки и графических материалов, но
	имеются неточности и нарушения в оформлении; поверхностное умение
	объяснять, обосновывать и защищать разработанные решения.
неудовлетворительно	обучающийся:
	выполнил работу с ошибками, что не соответствует действующим
	нормативным требованиям (выявленные ошибки не устранены после
	повторной проверки); не аккуратно и с нарушениями в оформлении
	пояснительной записки и графических материалов; не может объяснить,
	обосновать и защитить разработанные решения

4.2.4. Критерии оценки ответа при устном отчете по лабораторным работам

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: основные свойства, характеризующие поведение строительных материалов в условиях пожара; процессы, приводящие к изменению свойств материалов в условиях пожара, критерии огнестойкости строительных конструкций, применяемых при проектировании зданий и сооружений; способы повышения огнестойкости этих конструкций, виды пожарной нагрузки в зданиях и сооружениях;

умения: определять физико-механические характеристики строительных материалов; степень пожароопасности и группы горючести строительных материалов; устанавливать категорию помещений по взрывопожарной и пожарной опасности; использовать сведения об огнестойкости строительных конструкций в вопросах обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений;

владение навыками: оценки огнестойкости строительных материалов; определения категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности; обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений; построения планов и разрезов зданий; оценки огнестойкости строительных конструкций.

Критерии оценки ответа при устном отчете по лабораторным работам

			•			
отличн	0	обучающийся	я демонстри	рует:		
		J 1	, ,	1 /		

	- знание основных понятий по теме занятия; владение терминами и					
	использование их при ответе; умение объяснить сущность проведения					
	опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы					
	на поставленные вопросы					
хорошо	обучающийся демонстрирует:					
	- знание основных понятий по теме занятия; владение терминами и					
	использование их при ответе; умение объяснить сущность проведения					
	опыта, но затрудняется делать выводы и обобщения, дает					
	поверхностные ответы на поставленные вопросы					
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует:					
	- знание основных понятий по теме занятия; владение терминами, но					
	имеет затруднения с использованием их при ответе; умение объяснить					
	сущность проведения опыта, но затрудняется делать выводы и					
	обобщения, ошибается в некоторых ответах на поставленные вопросы					
неудовлетворительно	обучающийся:					
	- не знает основных понятий по теме занятия; плохо владеет терминами,					
	и имеет затруднения с использованием их при ответе; не умеет					
	объяснить сущность проведения опыта, и затрудняется делать выводы и					
	обобщения, не правильно отвечает на поставленные вопросы					

4.2.5. Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

знания: методы проведения вычислительных экспериментов (расчетов) по определению пределов огнестойкости строительных конструкций;

умения: вычислять пределы огнестойкости строительных конструкций; анализировать полученные результаты;

владение навыками: оценки огнестойкости строительных конструкций.

Критерии оценки выполнения типовых расчетов

критс	рии оценки выполнения типовых рас-тетов
отлично	обучающийся демонстрирует:
	правильность расчетов, соответствие действующим нормативным
	требованиям; умение объяснять и обосновывать выполненные решения.
хорошо	обучающийся демонстрирует:
	правильность расчетов, после своевременного устранения ошибок,
	соответствие действующим нормативным требованиям; умение объяснять
	и обосновывать выполненные решения.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует:
	незначительные ошибки в правильности расчетов (выявленные ошибки
	устранены после повторной проверки), соответствие действующим
	нормативным требованиям; поверхностное умение объяснять и
	обосновывать выполненные решения.
неудовлетворительно	обучающийся:
	выполнил расчеты с ошибками, что не соответствует действующим
	нормативным требованиям; не может объяснять и обосновывать
	выполненные решения

Разработчик: доцент, Орлова С. С.