

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.02  
(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Расчетные методы устойчивости объектов при пожарах  
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)  
20.04.01 Техносферная безопасность  
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)  
Управление пожарной безопасностью  
(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная  
Год набора: 2019

### Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	4												
Часов по РУП	144												
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты			Курсовые работы			Контроль-ные работы (для заочной формы обу-чения)
	1												
	№№ семестров												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ито-го	
ЗЕТ по семестрам	4											4	
Лекции													
Лабораторные													
Практические	32											32	
Контактная работа	32											32	
Сам. работа	76											76	
Контроль	36											36	
Итого	144											144	

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 20.04.01 Техносферная безопасность  
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**

- ☒ Отсутствует
- ☒ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры Управление промышленной и экологической безопасностью (протокол заседания № 1 от «04» сентября 2018 г.).
- ☐ Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2021 г**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № 2 от 9 сентября 2019 г.

Протокол заседания кафедры № 2 от 7 сентября 2020 г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института инженерной и экологической безопасности  
(разработавшей РПД)

«04» сентября 2018 г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Л.Н.Горина  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.01.02 Расчетные методы устойчивости объектов при пожарах**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – повышение качества подготовки магистров по вопросам расчета устойчивости объектов различного назначения при пожарах.

Задачи:

1. Изучение методологических подходов и основных принципов противопожарного нормирования объектов различного назначения.
2. Освоение и применение методов исследования поведения материалов, зданий и сооружений в условиях пожара.
3. Получение навыков использования методов расчета огнестойкости строительных конструкций и устойчивости объектов при пожарах.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Информационные технологии в сфере безопасности», «Организация проектной работы в системе техносферной безопасности 1».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Производственная практика (Научно-исследовательская работа).

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способность к реализации новых методов повышения надежности и устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения (ПК-7)	Знать: стандартные методы экспериментальной оценки параметров, характеризующих пожарную опасность строительных материалов, а также огнестойкость строительных конструкций; методы расчетной оценки огнестойкости строительных конструкций и устойчивости объектов при пожарах;
	Уметь: разрабатывать квалифицированные рекомендации и технические решения по снижению пожарной опасности строительных материалов и повышению огнестойкости строительных конструкций
	Владеть: методами и навыками расчетной оценки огнестойкости строительных конструкций, зданий, сооружений
- способность к рациональному решению вопросов безопасного	Знать: факторы и параметры, определяющие поведение строительных материалов и конструкций при пожаре в зда-

размещения и применения технических средств в регионах (ПК-17)	ниях и сооружениях, а также при чрезвычайных ситуациях (ЧС); методологию противопожарного нормирования объектов различного назначения
	Уметь: анализировать и оценивать соответствие строительных материалов, конструкций и зданий требованиям пожарной безопасности
	Владеть: навыками по оценке и прогнозированию потенциальной пожарной опасности и поведения различных строительных материалов и конструкций в условиях пожара;

#### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1.Основы противопожарного нормирования объектов	1.1 Нормативные правовые основы в области обеспечения пожарной безопасности объектов защиты. 1.2 Пожарно-техническая классификация строительных конструкций, противопожарных преград, зданий, сооружений, пожарных отсеков. 1.3 Классификация зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности. 1.4 Требования пожарной безопасности к зданиям, сооружениям, строительным конструкциям.
2.Огнестойкость и пожарная опасность зданий, сооружений и строительных конструкций	2.1 Строительные материалы и их поведение в условиях пожара 2.2 Строительные конструкции, здания и их поведение в условиях пожара 2.3 Расчет огнестойкости строительных конструкций

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ

#### 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Расчетные методы устойчивости объектов при пожарах

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 1

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
МОДУЛЬ 1 Основы противопожарного нормирования объектов	1.1 Нормативные правовые основы в области обеспечения пожарной безопасности объектов защиты. 1.2 Пожарно-техническая классификация строительных конструкций, противопожарных преград, зданий, сооружений, пожарных отсеков. 1.3 Классификация зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности. 1.4 Требования пожарной безопасности к зданиям, сооружениям, строительным конструкциям.	-	-	-	-	-	38	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	тест	Основная №1-3, допол. №1-13

	Практическое занятие №1 Определение противопожарных разрывов между объектами различного назначения	-	-	2	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	-	-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по практическому занятию №1	Основная №1-3, допол. №1-13
	Практическое занятие №2 Изучение методов испытаний строительных материалов на горючесть	-	-	2	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	-	-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по практическому занятию №2	Основная №1-3, допол. №1-13
	Практическое занятие №3 Изучение метода испытаний строительных материалов на воспламеняемость	-	-	2	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	-	-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по практическому занятию №3	Основная №1-3, допол. №1-13
	Практическое занятие №4 Изучение метода испытаний строительных материалов на распространение пламени	-	-	2	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	-	-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по практическому занятию №4	Основная №1-3, допол. №1-13
МОДУЛЬ 2 Огнестойкость и пожарная опасность зданий, сооруже-	2.1 Строительные материалы и их поведение в условиях пожара 2.2 Строительные конструкции, здания и их поведение в условиях пожара	-	-	-	-	-	38	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с	LMS-система на основе Moodle, компью-	тест	Основная №1-3, допол. №1-13

ний и строительных конструкций	2.3 Расчет огнестойкости строительных конструкций							разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	тер либо планшет либо смартфон		
	Практическое занятие №5. Расчет предела огнестойкости металлических колонн	-	-	4	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	-	-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по практическому занятию №5	Основная №1-3, допол. №1-13
	Практическое занятие №6. Расчет предела огнестойкости металлической балки	-	-	4	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	-	-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по практическому занятию №6	Основная №1-3, допол. №1-13
	Практическое занятие №7 Расчет огнестойкости железобетонных колонн	-	-	4	-	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через коммен-	-	-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет	Отчет по практическому занятию №7	Основная №1-3, допол. №1-13

						тари и в зада- ниях			либо смартфон		
	Практическое занятие №8 Оценка огнестойкости железобетон- ных строительных конструкций	-	-	4	-	Выполнение практических заданий с кон- сультацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в зада- ниях	-	-	LMS- система на основе Moodle, компью- тер либо планшет либо смартфон	Отчет по практи- ческому занятию №8	Основ- ная №1- 3, допол. №1-13
	Практическое занятие №9 Расчет теплоизоляции противопо- жарного занавеса	-	-	4	-	Выполнение практических заданий с кон- сультацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в зада- ниях	-	-	LMS- система на основе Moodle, компью- тер либо планшет либо смартфон	Отчет по практи- ческому занятию №9	Основ- ная №1- 3, допол. №1-13
	Практическое занятие №10 Расчет огнестойкости деревянных конструкций	-	-	4	-	Выполнение практических заданий с кон- сультацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в зада- ниях	-	-	LMS- система на основе Moodle, компью- тер либо планшет либо смартфон	Отчет по практи- ческому занятию №10	Основ- ная №1- 3, допол. №1-13
	Контроль	-	-	-	-	-	36	Изучение учебной лите- ратуры	-	-	Основ- ная №1- 3, допол. №1-13
Итого:				32			112				
		144									



### 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Отчет по практическим занятиям №1-10	Не предусмотрено	«Зачтено» – практические задания выполнены грамотно или имеют несущественные замечания; «Не зачтено» - практические задания не выполнены или имеют грубые ошибки

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен	Представленные отчеты по практическим занятиям №1-10	«отлично»	Общая сумма баллов, набранных при выполнении практических заданий и итогового тестирования, составляет 80-100
		«хорошо»	Общая сумма баллов, набранных при выполнении практических заданий и итогового тестирования, составляет 60-79
		«удовлетворительно»	Общая сумма баллов, набранных при выполнении практических заданий и итогового тестирования, составляет 40-59
		«неудовлетворительно»	Общая сумма баллов, набранных при выполнении практических заданий и итогового тестирования, составляет 0-39.

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых занятий (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

## 7. Примерная тематика письменных занятий (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Образовательной программой не предусмотрено

## 8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Пожарно-техническая классификация строительных материалов, конструкций
2.	Пожарно-техническая классификация лестниц и лестничных клеток
3.	Пожарно-техническая классификация зданий, сооружений
4.	Основные принципы ограничения распространения пожара в зданиях, сооружениях
5.	Классификация противопожарных преград
6.	Классификация зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности
7.	Понятие о структуре материалов. Кристаллические и аморфные тела. Кристаллические решетки
8.	Дефекты кристаллической структуры материалов. Модификационные превращения. Химико – физические процессы.
9.	Понятие о физических свойствах материалов.
10.	Понятие о механических свойствах материалов.
11.	Понятие о теплофизических свойствах материалов.
12.	Классификация и основные свойства каменных материалов
13.	Классификация и основные свойства древесных материалов
14.	Классификация и основные свойства полимерных материалов
15.	Классификация и основные свойства неорганических вяжущих материалов
16.	Классификация и основные свойства сталей и металлических сплавов
17.	Изменения теплофизических характеристик при нагревании материала. Ползучесть, температурные деформации, теплостойкость.
18.	Изменения теплофизических характеристик при нагревании. Тепловая инерция материала. Теплопередача в капиллярно-пористых телах
19.	Пожарно-технические характеристики материалов. Критические условия воспламенения и распространения горения
20.	Характеристики тепловыделения, дымовыделения и газовыделения. Понятие об опасных факторах пожара
21.	Экспериментальные методы исследования механических свойств строительных материалов. Методы термического анализа. Кислородный индекс.
22.	Определение показателей воспламеняемости и распространения пламени, тепловыделения, токсичности продуктов горения
23.	Аттестационные методы исследований и огневых испытаний
24.	Классификация строительных материалов по пожарной опасности в соответствии с Федеральным Законом №123-ФЗ и требования, предъявляемые к ним
25.	Изменение механических и теплофизических свойств каменных материалов в процессе нагревания. Совместное влияние теплопередачи и механических нагрузок на поведение каменных материалов в условиях пожара
26.	Сравнительная оценка поведения неорганических вяжущих материалов в

	условиях пожара
27.	Сравнительная оценка поведения различных видов каменных материалов в условиях пожара
28.	Процессы, происходящие в металлах и сплавах при нагревании и определяющие изменение механических и теплофизических свойств
29.	Особенности поведения различных сталей в условиях пожара
30.	Особенности поведения алюминиевых сплавов в условиях пожара
31.	Поведение древесных материалов при нагревании
32.	Поведение полимерных строительных материалов в условиях пожара
33.	Способы повышения стойкости каменных материалов к нагреву
34.	Способы повышения стойкости металлов и сплавов к нагреву
35.	Теоретические основы огнезащиты древесины, древесных материалов
36.	Теоретические основы огнезащиты пластмасс
37.	Поведение зданий и сооружений при пожарах, как в обычных условиях, так и при ЧС
38.	Методы экспериментальной оценки огнестойкости строительных конструкций
39.	Методы теоретической оценки огнестойкости строительных конструкций
40.	Основные задачи по обеспечению устойчивости зданий и сооружений при ЧС
41.	Методика прогнозирования последствий ЧС и оценка устойчивости объектов строительства
42.	Оценка предела огнестойкости металлических конструкций: статическая часть расчета незащищенных конструкций и их элементов
43.	Оценка предела огнестойкости металлических конструкций: теплотехническая часть расчета незащищенных конструкций и их элементов
44.	Особенности расчета предела огнестойкости защищенных металлических конструкций
45.	Способы повышения огнестойкости металлических конструкций и перспективы их совершенствования
46.	Оценка предела огнестойкости деревянных конструкций по критическим размерам сечения их элементов при растяжении
47.	Оценка предела огнестойкости деревянных конструкций по критическим размерам сечения их элементов при сжатии
48.	Оценка предела огнестойкости деревянных конструкций по критическим размерам сечения их элементов при поперечном изгибе
49.	Оценка предела огнестойкости элементов деревянных конструкций, работающих в условиях сложного сопротивления
50.	Оценка предела огнестойкости железобетонных плит: статическая часть расчета
51.	Оценка предела огнестойкости железобетонных плит: теплотехническая часть расчета
52.	Оценка предела огнестойкости железобетонных балок: статическая часть расчета
53.	Оценка предела огнестойкости железобетонных балок: теплотехническая часть расчета
54.	Оценка предела огнестойкости железобетонных колонн: статическая часть расчета
55.	Оценка предела огнестойкости железобетонных колонн: теплотехническая часть расчета
56.	Особенности противопожарного нормирования объектов различного назначения

57.	Объемно-планировочные решения и пожарная опасность жилых зданий
58.	Объемно-планировочные решения и пожарная опасность производственных зданий
59.	Объемно-планировочные решения и пожарная опасность сельскохозяйственных зданий, сооружений
60.	Объемно-планировочные решения и пожарная опасность складских зданий

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Основы противопожарного нормирования объектов	ПК-17	Протоколы выполнения практических занятий №1-4
2	Модуль 2. Огнестойкость и пожарная опасность зданий, сооружений и строительных конструкций	ПК-7	Протоколы выполнения практических занятий №5-10

### 9.2. 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

#### 9.2.1. Практическое занятие № 1 «Определение противопожарных разрывов между объектами различного назначения»

**1. Цель занятия:** научить магистрантов определять значения противопожарных разрывов по нормативным документам

#### 2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить положения нормативных правовых документов, регламентирующие значения противопожарных разрывов для объектов различного назначения.
2. Ознакомиться с примерами определения значений противопожарных разрывов.
3. Выбрать вариант заданий к работе.
4. На основе изученного материала, решить поставленные 5 задач.
5. Составить отчет по практическому занятию.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы):** для каждой задачи выбранное по нормативным документам значение противопожарного разрыва для двух заданных соседних объектов различного функционального назначения.

#### 4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнено грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по занятию.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

#### 9.2.2. Практическое занятие № 2 «Изучение методов испытаний строительных материалов на горючесть»

**1. Цель занятия:** ознакомить магистрантов с основными методами испытаний строительных материалов на горючесть

#### 2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить положения нормативного документа.
2. На основе изученного материала, заполнить протокол выполнения работы (Форма 1).
3. Составить отчет по практическому занятию.

**4. Ожидаемый (е) результат (ы):** заполненная Форма 1

Форма 1

Изучаемые вопросы	Методы испытаний строительных материалов на горючесть	
	Отнесение строительных материалов к негорючим или горючим	Определение групп горючести материалов
Классификация материалов		
Сущность метода испытаний		
Оцениваемые (определяемые) показатели при проведении испытаний		
Сведения, содержащиеся в программе испытаний		
Требования к образцам испытаний		
Приборы и оборудование, используемые для испытаний		
Какие параметры регистрируются при проведении испытаний?		
Порядок проведения испытаний		
Оценка результатов испытаний		
Какие сведения излагаются в протоколе испытаний?		

#### 4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнено грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по занятию.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

#### 9.2.3. Практическое занятие № 3 «Изучение метода испытаний строительных материалов на воспламеняемость»

**1. Цель занятия:** ознакомить магистрантов с методом испытаний строительных материалов на воспламеняемость.

#### 2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить положения нормативного документа.
2. На основе изученного материала, заполнить протокол выполнения работы (Форма 2).
3. Составить отчет по практическому занятию.

**5. 3. Ожидаемый (е) результат (ы):** заполненная Форма 2

Форма 2

Изучаемые вопросы	Метод испытаний строительных материалов на воспламеняемость
Классификация материалов	
Сущность метода испытаний	
Оцениваемые (определяемые) показатели при проведении испытаний	
Требования к образцам испытаний	
Приборы и оборудование, используемые для испытаний	
Какие параметры регистрируются при проведении испытаний?	
Порядок проведения испытаний	
Оценка результатов испытаний	
Какие сведения излагаются в протоколе испытаний?	

.

#### 4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнено грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по занятию.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

#### 9.2.4. Практическое занятие № 4 «Изучение метода испытаний строительных материалов на распространение пламени»

**1. Цель занятия:** ознакомить магистрантов с методом испытаний строительных материалов на распространение пламени

##### 2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить положения вышеуказанного нормативного документа (см. гиперссылку).
2. На основе изученного материала, заполнить протокол выполнения работы (Форма 3).
3. Составить отчет по практическому занятию

**6. 3. Ожидаемый (е) результат (ы):** заполненная Форма 3

Форма 3

Изучаемые вопросы	Метод испытаний строительных материалов на распространение пламени
Классификация материалов	
Сущность метода испытаний	
Оцениваемые (определяемые) показатели при проведении испытаний	
Требования к образцам испытаний	
Приборы и оборудование, используемые для испытаний	
Какие параметры регистрируются при проведении испытаний?	
Порядок проведения испытаний	
Оценка результатов испытаний	
Какие сведения излагаются в протоколе испытаний?	

##### 4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнено грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по занятию.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

#### 9.2.5. Практическое занятие № 5 «Расчет предела огнестойкости металлических колонн»

**1. Цель занятия:** ознакомить магистрантов с методом расчета предела огнестойкости металлических колонн.

##### 2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить методику и пример расчета.
2. Выбрать вариант заданий к работе.
3. На основе изученного материала, решить поставленную задачу и определить предел огнестойкости металлической колонны
4. Составить отчет по практическому занятию.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы):** найденные значения:

- расчетный предел огнестойкости незащищенной металлической колонны;
- нормируемый предел огнестойкости металлической колонны;
- расчетный предел огнестойкости металлической колонны, защищенной цементно-песчаной штукатуркой;
- толщина цементно-песчаной штукатурки.

**4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнено грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по занятию.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

**9.2.6. Практическое занятие № 6 «Расчет предела огнестойкости металлической балки»**

**1. Цель занятия:** ознакомить магистрантов с методом расчета предела огнестойкости металлических балок.

**2. Алгоритм выполнения практического задания**

1. Изучить методику и пример расчета.
2. Выбрать вариант заданий к работе.
3. На основе изученного материала, решить поставленную задачу и определить предел огнестойкости металлической балки.
4. Составить отчет по практическому занятию.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы):** расчетное значение предела огнестойкости двутавровой металлической балки.

**4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнено грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по занятию.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

**9.2.7. Практическое занятие № 7 «Расчет огнестойкости железобетонных колонн»**

**1. Цель занятия:** ознакомить магистрантов с методом расчета предела огнестойкости железобетонных конструкций на примере железобетонных колонн объекта.

**2. Алгоритм выполнения практического задания**

1. Изучить методику и пример расчета.
2. Выбрать вариант заданий к работе.
3. На основе изученного материала, решить поставленную задачу, построить график снижения несущей способности колонны и оформить решение по образцу примера.
4. Составить отчет по практическому занятию



### 3. Ожидаемый (е) результат (ы):

- график снижения несущей способности колонны (рис. 1);
- расчетное значение предела огнестойкости железобетонной колонны.

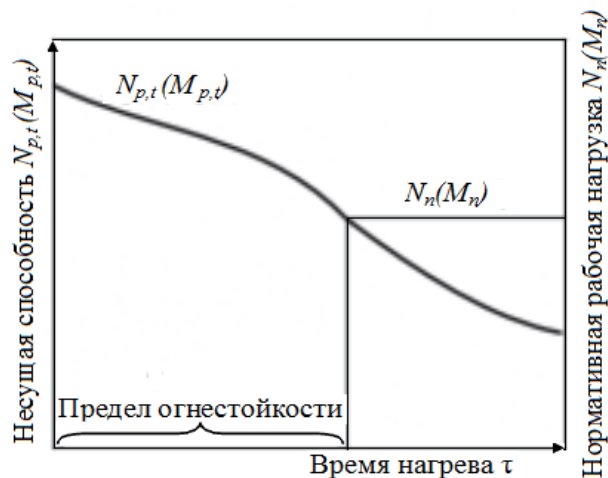


Рисунок 1

### 4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнено грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по занятию.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

### 9.2.8. Практическое занятие № 8 «Оценка огнестойкости железобетонных строительных конструкций»

**1. Цель занятия:** ознакомить магистрантов с методом оценки огнестойкости бетонных и железобетонных строительных конструкций на соответствие требованиям нормативных правовых документов.

#### 2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить методику и пример расчета.
2. Выбрать вариант заданий к работе.
3. На основе изученного материала, решить поставленную задачу, и оформить решение по образцу примера
4. Составить отчет по практическому занятию

### 3. Ожидаемый (е) результат (ы): найденные значения

- расстояние до оси арматуры железобетонной плиты;
- предел огнестойкости железобетонной плиты по потере несущей способности;
- толщина железобетонной плиты (если плита сплошная) или эффективная толщина плиты (если плита пустотная);
- предел огнестойкости железобетонной плиты по потере теплоизолирующей способности.

### 4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнено грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по занятию.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

### 9.2.9. Практическое занятие № 9 «Расчет теплоизоляции противопожарного занавеса»

**1. Цель занятия:** ознакомить магистрантов с методом расчета предела огнестойкости противопожарных преград на примере противопожарного занавеса.

#### 2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить пример и методику расчета огнестойкости противопожарного занавеса.
2. Выбрать вариант заданий к работе.
3. На основе изученного материала, решить поставленную задачу и определить предел огнестойкости занавеса.
4. Составить отчет по практическому занятию.

#### 3. Ожидаемый (е) результат (ы):

- заполненная на основе расчетов таблица для определения температурного поля теплоизоляции (Форма 4);
- расчетное значение предела огнестойкости противопожарного занавеса по потере теплоизолирующей способности.

Форма 4

Временные интервалы нагрева $\tau_i$ , ч	Температура пожара $T_{оп}, ^\circ\text{C}$	Температура в слоях теплоизоляции, $^\circ\text{C}$			
		$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$
$\tau_1=0.000$					
...					
$\tau_i$					
...					
$\tau_n$					

#### 4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнено грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по занятию.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

### 9.2.10. Практическое занятие № 10 «Расчет огнестойкости деревянных конструкций»

**1. Цель занятия:** ознакомить магистрантов с методом расчета предела огнестойкости деревянных конструкций на примере деревянной стойки.

#### 2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить методику и пример расчета.
2. Выбрать вариант заданий к работе.

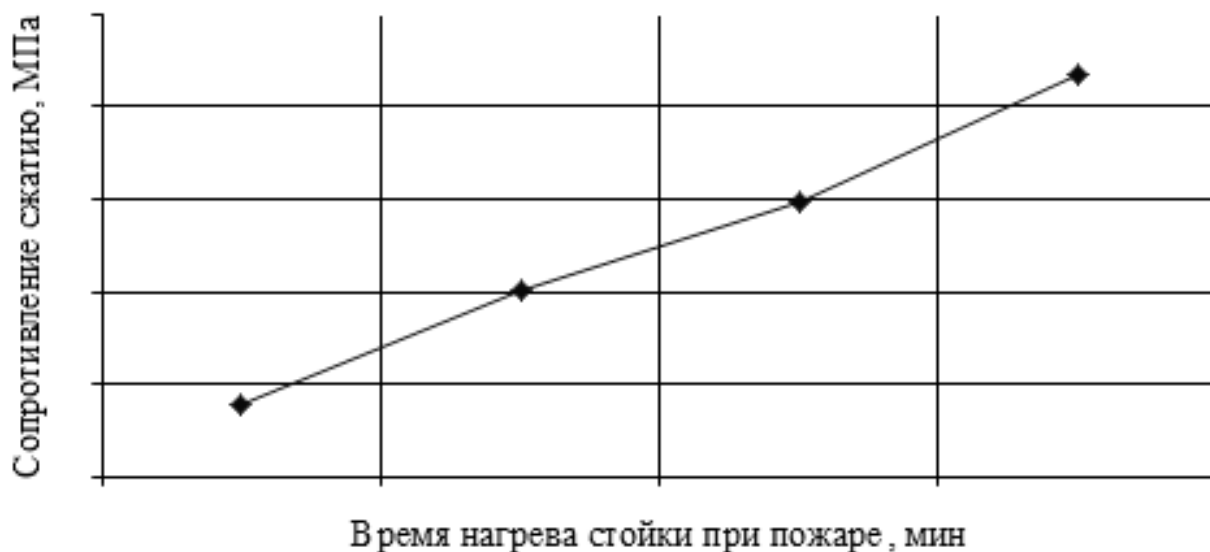
3. На основе изученного материала, решить поставленную задачу и определить предел огнестойкости деревянной стойки
4. Составить отчет по практическому занятию.

### 3. Ожидаемый (е) результат (ы):

- заполненная на основе расчетов таблица (Форма 5);
- график снижения сопротивления сжатию в зависимости от времени (рис. 2);
- искомое значение фактического предела огнестойкости рассматриваемой стойки по признаку утраты прочности:
  - а) при отсутствии огнезащиты.
  - б) с огнезащитой слоем штукатурки.

Форма 5

Время нагрева стойки при пожаре - $\tau$ , мин.	Сечение стойки в зависимости от времени нагрева			Напряжение сопротивления сжатию $\sigma_{fc}(\tau)$ , МПа
	Глубина $h(\tau)$ , м	Ширина $b(\tau)$ , м	Площадь $A_n(\tau)$ , м <sup>2</sup>	



### 4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическое задание выполнено грамотно или имеет несущественные замечания, выполнен отчет по занятию.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

## 10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

Технология	Формы обучения	Методы обучения
------------	----------------	-----------------

<b>Технология традиционного обучения</b> – организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения	Практическое занятие. Самостоятельная работа. Индивидуальное домашнее задание.	Наглядные, словесные, практические.
<b>Информационные технологии</b> – специальные способы, программные и технические средства (кино, аудио – и видеосредства, компьютеры) для работы с информацией	Визуальная лекция.	Презентационный метод.
Формы и методы обучения		
<b>Дистанционное обучение</b>	<p><b>Сетевая технология</b> – изучение курса (учебной дисциплины) посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет.</p> <p><b>CD-технология</b> – изучение курса (учебной дисциплины), представленного студенту в виде автономной электронной обучающей системы и электронной версии учебно-методических материалов на CD-диске.</p>	

### Методические рекомендации по изучению дисциплины

#### Расчетные методы устойчивости объектов при пожарах

<b>МОДУЛЬ 1</b> Основы противопожарного нормирования объектов	1.1 Нормативные правовые основы в области обеспечения пожарной безопасности объектов защиты. 1.2 Пожарно-техническая классификация строительных конструкций, противопожарных преград, зданий, сооружений, пожарных отсеков. 1.3 Классификация зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности. 1.4 Требования пожарной безопасности к зданиям, сооружениям, строительным конструкциям.
	Практическое занятие №1 Определение противопожарных разрывов между объектами различного назначения
	Практическое занятие №2 Изучение методов испытаний строительных материалов на горючесть
	Практическое занятие №3 Изучение метода испытаний строительных материалов на воспламеняемость
	Практическое занятие №4 Изучение метода испытаний строительных материалов на распространение пламени
<b>МОДУЛЬ 2</b> Огнестойкость и пожарная опасность зданий, сооружений и строительных конструкций	2.1 Строительные материалы и их поведение в условиях пожара 2.2 Строительные конструкции, здания и их поведение в условиях пожара 2.3 Расчет огнестойкости строительных конструкций

	Практическое занятие №5. Расчет предела огнестойкости металлических колонн
	Практическое занятие №6. Расчет предела огнестойкости металлической балки
	Практическое занятие №7 Расчет огнестойкости железобетонных колонн
	Практическое занятие №8 Оценка огнестойкости железобетонных строительных конструкций
	Практическое занятие №9 Расчет теплоизоляции противопожарного занавеса
	Практическое занятие №10 Расчет огнестойкости деревянных конструкций

## Модуль 1. Основы противопожарного нормирования объектов

Цель изучения: получить теоретические знания и практические навыки по противопожарному нормированию в области обеспечения устойчивости объектов при пожарах.

Задачи:

1. Изучить нормативные и правовые документы.
2. Получить практические навыки противопожарного нормирования.

При работе над модулем студентам рекомендуется начать изучение нормативных документов:

- Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (действ. редакция) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;
- ГОСТ 30244-94 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть»;
- ГОСТ 30402-96 «Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость»;
- ГОСТ 30444-97 "Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени".

Изучив данный модуль, студент должен:

- иметь представление об организации и проведении испытаний строительных материалов на пожарную опасность.
- знать нормативные документы в области обеспечения устойчивости объектов при пожарах.

**При освоении модуля необходимо:**

- изучить теоретический учебный материал;
- выполнить практические задания №1-4;
- оформить отчет по практическим заданиям;
- задать вопрос преподавателю на форуме;
- пройти тестирование по модулю

## **Модуль 2. Огнестойкость и пожарная опасность зданий, сооружений и строительных конструкций.**

Цель изучения: получить теоретические знания и практические навыки по расчету и оценке огнестойкости различных строительных конструкций.

Задачи:

1. Изучить нормативные и правовые документы.
2. Получить практические навыки по расчету и оценке огнестойкости различных строительных конструкций.

При работе над модулем студентам рекомендуется начать изучение нормативных документов:

- Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (действ. редакция) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

Изучив данный модуль, студент должен:

- иметь представление об организации и проведении расчетов и оценки огнестойкости различных строительных конструкций;
- знать требования нормативных документов в области обеспечения огнестойкости различных строительных конструкций.

***При освоении модуля необходимо:***

- изучить теоретический учебный материал;
- выполнить практические задания №5-10;
- оформить отчет по практическим заданиям;
- задать вопрос преподавателю на форуме;
- пройти тестирование по модулю и итоговое тестирование.

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 88 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-3451-0.	учебное пособие	ЭБС "Лань"
2	Степаненко А. В. Управление пожарной безопасностью [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / А. В. Степаненко ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 114 с. - Библиогр.: с. 114. - ISBN 978-5-8259-1240-0.	учебно-методическое пособие	Репозиторий ТГУ
3	Физико-химические основы развития и тушения пожара [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Девисилов [и др.] ; под ред. В. А. Девисилова. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 176 с. : ил. - (Высшее образование. Магистратура). - ISBN 978-5-16-013107-8.	учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"

### 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

– фонд научной библиотеки ТГУ

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1.	Афанасьев С. В. Теория и практика огнезащиты древесины и древесных изделий : монография / С. В. Афанасьев, В. М. Балакин ; под ред. С. В. Афанасьева. - Самара : [СНЦ РАН], 2012. - 137 с. : ил. - Библиогр.: с. 134-136. - ISBN 978-5-93424-624-3 : 150-00.	монография	11
2.	Белов В. А. Моделирование и расчёт металлических конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : монография / В. А. Белов, К. Круль. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2012. - 160 с. : ил. - (Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ). - ISBN 978-5-7264-0643-5.	монография	ЭБС "IPRbooks"

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
3.	Зарубина Л. П. Защита зданий, сооружений и конструкций от огня и шума [Электронный ресурс] : Материалы, технология, инструменты и оборудование : [учеб.-метод. пособие] / Л. П. Зарубина. - Москва : Инфра-Инженерия, 2015. - 336 с. - ISBN 978-5-9729-0088-6.	учебно-методическое пособие	ЭБС "IPRbooks"
4.	Зайцев А. М. Огнестойкость и огнезащита строительных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. М. Зайцев, М. Д. Грошев ; под общ. ред. А. М. Зайцева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Воронеж : Воронеж. ГАСУ, 2016. - 150 с. : ил. - ISBN 978-5-89040-590-6.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
5.	Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / сост. А. Д. Грошев [и др.]. - Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2016. - 60 с. - ISBN 978-5-89040-602-6.	учебно-методическое пособие	ЭБС "IPRbooks"
6.	Пожарная безопасность общественных и жилых зданий [Электронный ресурс] : справочник / под ред. С. В. Собуря. - 5-е изд., с изменениями. - Москва : ПожКнига, 2015. - 157 с. : ил. - (Библиотека нормативно-технического работника). - ISBN 978-5-98629-067-6.	справочник	ЭБС "IPRbooks"
7.	Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. И. Иванов [и др.] ; под ред. А. С. Голика. - Кемерово : Кемеров. технол. ин-т пищевой промышленности, 2011. - 242 с. - ISBN 978-5-89289-651-1.	учеб. пособие	ЭБС "IPRbooks"
8.	Рашоян И. И. Физико-химические основы развития и тушения пожара : учеб. пособие / И. И. Рашоян ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и эколог. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 106 с. : ил. - Библиогр.: с. 102. - Глоссарий: с. 103-105. - 20-12	учеб. пособие	188
9.	Собурь С. В. Огнезащита материалов и конструкций [Электронный ресурс] : учеб.-справ. пособие / С. В. Собурь. - 6-е изд., с изм. - Москва : ПожКнига, 2016. - 215 с. : ил. - (Пожарная безопасность предприятия). - ISBN 978-5-98629-074-4.	учеб.-справ. пособие	ЭБС "IPRbooks"
10.	Рашоян И. И. Устойчивость объектов при пожаре [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / И. И. Рашоян ; ТГУ ; Ин-т машино-	учеб.-метод. пособие	Репозиторий ТГУ



№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	строения ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 258 с. - Библиогр.: с. 116. - Прил.: с. 117-258. - ISBN 978-5-8259-1123-6.		
11.	Цай Т. Н. Строительные конструкции [Электронный ресурс] : железобетонные конструкции : учебник / Т. Н. Цай. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 464 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1314-0.	учебник	ЭБС «Лань»
12.	Цай Т. Н. Строительные конструкции [Электронный ресурс]: Металлические, каменные, армокаменные конструкции : Конструкции из дерева и пластмасс : Основания и фундаменты : учебник / Т. Н. Цай, М. К. Бородич, А. П. Мандриков. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 656 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1313-3.	учебник	ЭБС «Лань»
13.	Васильков Г. В. Строительная механика [Электронный ресурс] : Динамика и устойчивость сооружений : учеб. пособие / Г. В. Васильков, З. В. Буйко. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 256 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1334-8.	учебное пособие	ЭБС «Лань»

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
- Журнал «Пожарная безопасность» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.vniipo.ru/orders/magazine/magazine.htm>
- Журнал «Пожаровзрывобезопасность» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fire-smi.ru>
- Журнал «Пожарная безопасность в строительстве» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.firepress.ru/index.php?show\\_aux\\_page=1](http://www.firepress.ru/index.php?show_aux_page=1)
- Журнал «Пожарное дело» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pojdelo-journal.ru>
- Журнал «Fire Engineering» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fireengineering.com/index.html>
- WebofScience [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. — Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016— . — Режим доступа : <apps.webofknowledge.com>. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. — Netherlands: Elsevier, 2004— . — Режим доступа: <scopus.com>. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. — Москва : НЭБ, 2000— . — Режим доступа: <elibrary.ru>. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс] : [база данных]. — Switzerland: SpringerNature, 1842— . — Режим доступа: <link.springer.com>. — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. — Netherlands: Elsevier, 2018— . — Режим доступа: <sciencedirect.com>. — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- Cambridgeuniversitypress [Электронный ресурс] : журналы издательства. — Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018— . — Режим доступа: <cambridge.org>. — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- NEICON [Электронный ресурс]: электронная информация: архив научных журналов. — Москва: НЭИКОН, 2002— . — Режим доступа: <neicon.ru/resources/archive>. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.

### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Бессрочная
2	Office Standart	1398	Бессрочная
3	Mirapolis Virtual Room до 500 участников	-	868/2017 от 31.07.2017, 1 год

### 11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/ п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации УЛК-807	Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские, Транспарант-перетяжка, системный блок	Российская Федерация, 445020, Самарская область, г. Тольятти, ул.Белорусская, д. 16 В, УЛК-807	17.1	1
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации УЛК-810	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок	Российская Федерация, 445020, Самарская область, г. Тольятти, ул.Белорусская, д. 16 В, УЛК-810	17.9	1
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	Российская Федерация, 445020, Самарская область, г. Тольятти, ул.Белорусская, д. 14, Г-401	84,8	16

<b>№ п/ п</b>	<b>Наименование оборудо- ванных учебных кабине- тов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий</b>	<b>Перечень основ- ного оборудова- ния</b>	<b>Фактический адрес учебных кабинетов, лабо- раторий, мастер- ских и др.</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>Количество посадочных мест</b>
	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций. Учебная ауди- тория для проведения за- нятий текущего контроля и промежуточной атте- стации. Г-401				