

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»  
в поселке Яблоновском

Кафедра \_\_\_\_\_ Транспортных процессов и техносферной безопасности \_\_\_\_\_



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине \_\_\_\_\_ Б1.Б.19 Теория горения и взрыва \_\_\_\_\_

по специальности \_\_\_\_\_ 20.05.01 Пожарная безопасность \_\_\_\_\_

по профилю \_\_\_\_\_ Пожарная безопасность \_\_\_\_\_

Квалификация (степень)  
выпускника \_\_\_\_\_ специалист \_\_\_\_\_

Программа подготовки \_\_\_\_\_ специалитет \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная и заочная \_\_\_\_\_

Год начала подготовки \_\_\_\_\_ 2020 \_\_\_\_\_

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана филиала МГТУ в поселке Яблоновском по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность

Составитель рабочей программы:

ст. преподаватель  
(должность, ученое звание, степень)



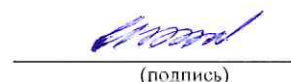
В.А. Хрисониди  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Транспортных процессов и техносферной безопасности

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  
«18» мая 2020 г.

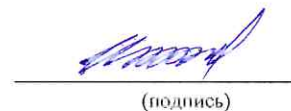


И.Н. Чуев  
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией

«18» мая 2020 г.

Председатель научно-методического  
совета специальности 20.05.01



И.Н. Чуев  
(Ф.И.О.)

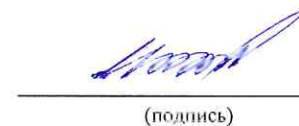
Директор филиала МГТУ  
в поселке Яблоновском  
«18» мая 2020 г.



Р.И. Екутеч  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедрой  
по специальности



И.Н. Чуев  
(Ф.И.О.)

## **1 Цели и задачи учебной дисциплины**

"

Цель освоения дисциплины «Теория горения и взрыва» является формирование у студентов навыков проведения теоретических расчетов и экспериментального определения характеристик и параметров процессов горения и взрыва, и использование этих знаний и навыков в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с теориями теплового и цепного взрыва, зажигания и распространения пламени, детонации и ударных волн;
- изучение условий возникновения и распространения горения, условий перехода горения во взрыв, параметров горения газов, жидкостей и твердых горючих материалов;
- овладение методами расчета объема и состава продуктов горения, теплоты и температуры горения, основных показателей пожарной опасности.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП по специальности**

Дисциплина входит в перечень курсов дисциплин базовой части ОПОП.

Для изучения дисциплины студент должен обладать знаниями, полученными при изучении дисциплин «Физика», «Химия», «Математика», «Экология», «Физико-химические основы развития и тушения пожара», «Электротехника и электроника», «Материаловедение и технология материалов», «Гидравлика», «Прикладная механика», «Опасные природные процессы», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Испытание и эксплуатация средств защиты», «Лесные пожары и борьба с ними», «Теплотехника», «Материаловедение и технология материалов».

Теоретические и практические знания, получаемые при изучении данного курса, могут быть использованы в дальнейшем освоении специальных дисциплин: «Радиационная, химическая и биологическая защита»; «Методы математической статистики и математического моделирования», «Физико-химические основы стабилизации и разрушения дисперсных систем», «Математическое моделирование развития пожаров и взрывов», при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Курс направлен на формирование и приобретение навыков прогнозирования горения и взрыва легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а также взрывчатых веществ.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара (ПК-8);
- способностью использовать знания особенностей подготовки технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно-ремонтных работ (ПК-13);

- способностью прогнозировать поведение технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами в условиях пожара (ПК-23);
- способностью использовать знания способов предотвращения аварии и распространения пожара на производственных объектах (ПК-24).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- физико-химическую природу явлений горения и взрыва;
- условия распространения пламени и природу пределов;
- условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания;
- условия перехода нормального горения во взрыв;
- механизм распространения пламени по поверхности жидкостей и твердых горючих материалов, механизм их выгорания;

**уметь:**

- рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания и температуру горения;
- определять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру самовоспламенения и др.);
- проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов;

**владеть:**

- навыками проведения простых лабораторных исследований и построения по их результатам зависимостей влияния различных факторов на температуру вспышки и температуру самовоспламенения, на концентрационные пределы распространения пламени в паровоздушных смесях и скорость распространения пламени по горючим жидкостям и твердым материалам;
- методами математической обработки данных;
- методами применения математического аппарата для решения задач физических и химических процессов.

**4 Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины**

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры			
		6			
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>34,35/0,95</b>	<b>34,35/0,95</b>			
В том числе:					
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	17/0,47	17/0,47			
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,01	0,35/0,01			
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	-	-			
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>38/1,06</b>	<b>38/1,06</b>			
В том числе:					
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат	-	-			

<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>					
1. Составление плана-конспекта лекций	19/0,53	19/0,53			
2. Подготовка отчетов по лабораторным работам	19/0,53	19/0,53			
Курсовой проект (работа)					
<b>Контроль (всего)</b>	<b>35,65/0,99</b>	<b>35,65/0,99</b>			
Форма промежуточной аттестации: <b>экзамен</b>	+	+			
<b>Общая трудоемкость (часы/з.е)</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>			

4.2 Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения  
Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры			
		6			
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>10,35/0,29</b>	<b>10,35/0,29</b>			
В том числе:					
Лекции (Л)	4/0,11	4/0,11			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	6/0,17	6/0,17			
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,01	0,35/0,01			
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	-	-			
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>89/2,47</b>	<b>89/2,47</b>			
В том числе:					
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат	-	-			
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>					
1. Составление плана-конспекта	44/1,22	44/1,22			
2. Подготовка к защите лабораторных работ	45/1,25	45/1,25			
Курсовой проект (работа)					
<b>Контроль (всего)</b>	<b>8,65/0,24</b>	<b>8,65/0,24</b>			
Форма промежуточной аттестации: <b>экзамен</b>	+	+			
<b>Общая трудоемкость(часы, з.е.)</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>			

## 5 Структура и содержание дисциплины

### 5.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ/С	Лаб.	КРАТ	СРП	Контроль	СР	
<b>6 семестр</b>										
1	Общие сведения	1-2	2	-	3				4	Защита

	о горении и взрыве									отчетов по лабораторным работам
2	Материальный и тепловой балансы процессов горения	3-4	2	-	-				4	Тестирование
3	Пожаровзрывоопасные газо-, паро- и пылевоздушные смеси	5-6	2	-	2				4	Защита отчетов по лабораторным работам
4	Возникновение горения	7-8	2	-	5				4	Защита отчетов по лабораторным работам
5	Горение предварительно перемешанных смесей	9-10	2	-	5				4	Защита отчетов по лабораторным работам
6	Взрывные процессы	11-12	2	-	-				6	Тестирование
7	Диффузионное горение	13-14	2	-	2				6	Защита отчетов по лабораторным работам
8	Предельные явления при горении. Система показателей пожарной опасности веществ и материалов	15-17	3	-	-				6	Тестирование
9	Промежуточная аттестация	17								<b>экзамен</b>
	<b>ИТОГО:</b>		17		17		0,35	35,65	38	

### 5.2 Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						
		Л	ПЗ/С	Лаб.	КРАТ	СРП	Контроль	СР
<b>6 семестр</b>								
1	Общие сведения о горении и взрыве	0,5	-	2				12

2	Материальный и тепловой балансы процессов горения	0,5	-	-				12
3	Пожаровзрывоопас-ные газо-, паро- и пылевоздушные смеси	0,5	-	2				12
4	Возникновение горения	0,5	-	-				12
5	Горение предварительно перемешанных смесей	0,5	-	-				11
6	Взрывные процессы	0,5	-	-				10
7	Диффузионное горение	0,5	-	-				10
8	Предельные явления при горении. Система показателей пожарной опасности веществ и материалов	0,5	-	2				10
9	Промежуточная аттестация	<b>экзамен</b>						
	ИТОГО:	4		6	0,35		8,65	89

5.3Содержание разделов дисциплины «Теория горения и взрыва», образовательные технологии

Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. Ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общие сведения о горении и взрыве	2/ 0,05	0,5/ 0,01	<p>Физико-химическая природа процессов горения и взрыва. Химические реакции горения, их особенность. Горение в воздухе. Пламя, температура пламени, излучение пламен. Механизм химического взаимодействия при горении. Активные частицы – атомы, радикалы. Понятие о разветвленных радикально-цепных реакциях. Эффективные кинетические параметры цепных химических реакций. Уравнения для скорости реакции и скорости тепловыделения. Классификация процессов горения; виды пламени: кинетическое и диффузионное, гомогенное и гетерогенное, ламинарное и турбулентное, особенности каждого вида горения. Явление взрыва. Типы взрывов.</p>	<p>ОК-7 ПК-8 ПК-13 ПК-23 ПК-24</p>	<p><b>знать:</b> - физико-химическую природу явлений горения и взрыва; - условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания. <b>Уметь:</b> - проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов <b>владеть:</b> – навыками проведения простых лабораторных исследований и построения по их результатам зависимостей влияния различных факторов на температуру вспышки и температуру самовоспламенения, на концентрационные пределы распространения пламени в паровоздушных смесях и скорость распространения пламени по горючим жидкостям и твердым материалам.</p>	Слайды лекций



2	Материальный и тепловой балансы процессов горения	2/ 0,05	0,5/ 0,01	Расчет объема воздуха, необходимого для горения индивидуальных веществ, веществ сложного состава, газовых смесей. Коэффициент избытка воздуха. Расчет объема и состава продуктов горения. Тепловой баланс процессов горения. Низшая теплота сгорания. Расчет адиабатной и действительной температур горения.	ОК-7 ПК-8 ПК-13 ПК-23 ПК-24	<p><b>знать:</b> механизм распространения пламени по поверхности жидкостей и твердых горючих материалов, механизм их выгорания</p> <p><b>уметь:</b> - рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания и температуру горения; - определять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру самовоспламенения и др.).</p> <p><b>владеть:</b> – методами математической обработки данных; – методами применения математического аппарата для решения задач физических и химических процессов.</p>	Слайды лекций
3	Пожаровзрывоопасные газо-, паро- и пылевоздушные смеси	2/ 0,05	0,5/ 0,01	Природа концентрационных пределов распространения пламени (КПР), минимальная температура горения. Анализ влияния начальной температуры, давления, концентрации флегматизаторов, нейтральных газов и химически активных ингибиторов на КПР. Расчет минимальной флегматизирующей	ОК-7 ПК-8 ПК-13 ПК-23 ПК-24	<p><b>знать:</b> - физико-химическую природу явлений горения и взрыва; - условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания; - условия перехода нормального горения во взрыв; - механизм распространения пламени по поверхности жидкостей и твердых горючих материалов, механизм их выгорания.</p> <p><b>Уметь:</b> - определять основные показатели</p>	Слайды лекций

				<p>концентрации и взрывоопасного минимального содержания кислорода. Образование паровоздушных смесей над поверхностью горючих жидкостей. Температурные пределы распространения пламени, температура вспышки и воспламенения. Условия образования горючих паровоздушных смесей над поверхностью твердых горючих материалов. Пылевоздушные горючие смеси. Пределы распространения пламени в аэродисперсных системах.</p>		<p>пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру самовоспламенения и др.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения простых лабораторных исследований и построения по их результатам зависимостей влияния различных факторов на температуру вспышки и температуру самовоспламенения, на концентрационные пределы распространения пламени в паровоздушных смесях и скорость распространения пламени по горючим жидкостям и твердым материалам.</li> </ul>	
4	Возникновение горения	2/ 0,05	0,5/ 0,01	<p>Условия возникновения и развития процессов горения. Самовоспламенение. Тепловой взрыв (тепловое воспламенение), элементы тепловой теории Н.Н. Семенова Критические условия теплового взрыва. Температура и период индукции самовоспламенения. Понятие о цепном взрыве (воспламенении). Анализ влияния концентрации горючего, объема и формы</p>	<p>ОК-7 ПК-8 ПК-13 ПК-23 ПК-24</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химическую природу явлений горения и взрыва;</li> <li>- условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания;</li> <li>- механизм распространения пламени по поверхности жидкостей и твердых горючих материалов, механизм их выгорания.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру</li> </ul>	Слайды лекций

			<p>сосуда, давления, содержания инертных газов и химически активных ингибиторов на температуру самовоспламенения. Экспериментальные и расчетные методы определения температуры самовоспламенения паров и газов в воздухе. Самовозгорание веществ и материалов в воздухе. Оценка склонности к самовозгоранию масел и жиров. Вынужденное воспламенение. Виды источников зажигания. Общие и отличительные особенности процессов самовоспламенения и зажигания. Элементы тепловой теории зажигания нагретым телом. Критические условия зажигания. Тепловая теория зажигания электрической искрой. Критические условия зажигания. Минимальная энергия зажигания. Особенности зажигания движущихся смесей. Анализ влияния состава горючей смеси, давления, наличия флегматизаторов на</p>	<p>самовоспламенения и др.).  <b>владеть:</b>  – навыками проведения простых лабораторных исследований и построения по их результатам зависимостей влияния различных факторов на температуру вспышки и температуру самовоспламенения, на концентрационные пределы распространения пламени в паровоздушных смесях и скорость распространения пламени по горючим жидкостям и твердым материалам.</p>	
--	--	--	---	--	--

				температуру и минимальную энергию зажигания. Особенности зажигания аэродисперсных систем.			
5	Горение предварительно перемешанных смесей	2/ 0,05	0,5/ 0,01	<p>Кинетическое горение газов. Механизм распространения пламени в горючих газоздушных смесях. Структура фронта пламени. Тепловая, цепная теории диффузионного горения. Скорость распространения пламени: видимая и нормальная, анализ зависимости от различных факторов.</p> <p>Экспериментальные методы определения нормальной скорости. Распространение пламени в ограниченном объеме.</p>	<p>ОК-7 ПК-8 ПК-13 ПК-23 ПК-24</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия распространения пламени и природу пределов;</li> <li>- условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания;</li> <li>- условия перехода нормального горения во взрыв;</li> <li>- механизм распространения пламени по поверхности жидкостей и твердых горючих материалов, механизм их выгорания.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру самовоспламенения и др.);</li> <li>- проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения простых лабораторных исследований и построения по их результатам зависимостей влияния различных факторов на температуру вспышки и температуру самовоспламенения, на концентрационные пределы распространения пламени в паровоздушных смесях и скорость</li> </ul>	Слайды лекций

						распространения пламени по горючим жидкостям и твердым материалам.	
6	Взрывные процессы	2/ 0,05	0,5/ 0,01	Ударные волны. Физические и химические взрывы. Классификация взрывов по плотности вещества, по типам химических реакций. Условия образования ударных волн, форма ударной волны, длительность импульса. Распространение детонационных волн в газах, скорость и пределы детонации. Объемные взрывы паро- и газоздушных смесей. Энергия и мощность взрыва. Тритиловый эквивалент. Расчет давления взрыва.	ОК-7 ПК-8 ПК-13 ПК-24 ПК-23	<b>знать:</b> - физико-химическую природу явлений горения и взрыва; - условия перехода нормального горения во взрыв. <b>Владеть:</b> – навыками проведения простых лабораторных исследований и построения по их результатам зависимостей влияния различных факторов на температуру вспышки и температуру самовоспламенения, на концентрационные пределы распространения пламени в паровоздушных смесях и скорость распространения пламени по горючим жидкостям и твердым материалам.	Слайды лекций
7	Диффузионное горение	2/ 0,05	0,5/ 0,01	Диффузионное горение газов, структура и параметры диффузионного пламени. Горение жидкостей. Механизм распространения пламени по поверхности при различных температурах. Выгорание жидкостей. Связь между тепло- и массообменом. Скорость выгорания и ее зависимость от различных факторов. Горение твердых горючих материалов. Гомогенный и гетерогенный	ОК-7 ПК-8 ПК-13 ПК-24 ПК-23	<b>знать:</b> - физико-химическую природу явлений горения и взрыва (ДПК-1); - механизм распространения пламени по поверхности жидкостей и твердых горючих материалов, механизм их выгорания. <b>Уметь:</b> - рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания и температуру горения. <b>Владеть:</b> – навыками проведения простых лабораторных исследований и построения по их результатам	Слайды лекций

				режимы горения древесины. Влияние различных факторов на скорость распространения пламени и скорость выгорания. Горение металлов.		зависимостей влияния различных факторов на температуру вспышки и температуру самовоспламенения, на концентрационные пределы распространения пламени в паровоздушных смесях и скорость распространения пламени по горючим жидкостям и твердым материалам; – методами применения математического аппарата для решения задач физических и химических процессов.	
8	Предельные явления при горении. Система показателей пожарной опасности веществ и материалов	3/ 0,08	0,5/ 0,01	Природа процесса горения и существование пределов. Параметры возникновения и распространения горения как показатели пожарной опасности веществ и материалов. Основные показатели пожарной опасности горючих газов, жидкостей, твердых материалов и аэродисперсных систем, их физический смысл, область применения.	ОК-7 ПК-8 ПК-13 ПК-24 ПК-23	<b>знать:</b> - физико-химическую природу явлений горения и взрыва. <b>Уметь:</b> - определять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру самовоспламенения и др.) - проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов <b>владеть:</b> – методами математической обработки данных; – методами применения математического аппарата для решения задач физических и химических процессов.	Слайды лекций
	<b>Итого</b>	<b>17/0,47</b>	<b>4/0,11</b>				

**5.4 Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах**  
 Практические занятия учебным планом не запланированы

**5.5 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
			6 семестр	6 семестр
1.	Раздел 1	Исследование состава продуктов горения веществ	3/0,08	2/0,05
2.	Раздел 3	Определение температуры воспламенения нефтепродукта в открытом тигле	2/0,05	2/0,05
3.	Раздел 4	Влияние флегматизаторов на концентрационные пределы распространения пламени (КПР)	3/0,08	-
4.	Раздел 4	Зависимость температуры самовоспламенения от концентрации паров горючей жидкости в паровоздушной смеси	2/0,05	-
5.	Раздел 5	Изменение давления взрыва газовой смеси от ее состава	3/0,08	-
6.	Раздел 5	Определение скорости распространения пламени по поверхности горючих жидкостей	2/0,05	-
7.	Раздел 7	Зависимость температуры вспышки горючей жидкости от концентрации ее водных растворов	2/0,05	2/0,05
<b>Итого</b>			<b>17/0,47</b>	<b>6/0,17</b>

**5.6 Примерная тематика курсовых проектов (работ)**  
 Курсовые работы учебным планом не запланированы

**5.7 Самостоятельная работа студентов**

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
<b>6 семестр</b>					
1.	Общие сведения о горении и взрыве	Краткое конспектирование материала по заданной теме	1-2 неделя	4/0,11	12/0,33
2.	Материальный и тепловой балансы процессов горения	Краткое конспектирование по заданной теме	3-4 неделя	4/0,11	12/0,33
3	Пожаровзрывоопас-ные газо-, паро- и пылевоздушные смеси	Краткое конспектирование по	5-6 неделя	4/0,11	12/0,33

		заданной теме			
4	Возникновение горения	Краткое конспектирование по заданной теме	7-8 неделя	4/0,11	12/0,33
5	Горение предварительно перемешанных смесей	Краткое конспектирование по заданной теме	9-10 неделя	4/0,11	11/0,30
6	Взрывные процессы	Краткое конспектирование по заданной теме	11-12 неделя	6/0,17	10/0,28
7	Диффузионное горение	Краткое конспектирование по заданной теме	13-14 неделя	6/0,17	10/0,28
8	Предельные явления при горении. Система показателей пожарной опасности веществ и материалов	Краткое конспектирование по заданной теме	15-17 неделя	6/0,17	10/0,28
<b>Итого</b>				<b>38/1,05</b>	<b>89/2,47</b>

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1 Методические указания (собственные разработки)

Теория горения и взрыва : методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 - Пожарная безопасность / М-во образования и науки РФ, Фил. ФГБОУ ВО «МГТУ» в пос. Яблоновском, Каф. инженер. дисциплин и таможен. дела ; составитель В.А. Хрисониди. - Майкоп : Б.и, 2017. - 34 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 33-34 (17 назв.) <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000044428&DOK=0B727F&BASE=000001>

### 6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Девисилов, В.А. Теория горения и взрыва: практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Девисилов, Т.И. Дроздова, С.С. Тимофеева. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2015. - 384 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=489498>

2. Кудинов, А.А. Горение органического топлива [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 390 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441989>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции		Наименование дисциплин и практик, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
ОФО	ЗФО	
<b>ОК-7: способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</b>		



1	3	Начертательная геометрия. Инженерная графика
1,2	1,2	Физика
1,2	1,2	Химия
1,2,3	1,2,3	Иностранный язык
2	3	Экология
2	2	Психология
2	2	История и культура адыгов
2	4	Социология
2,4	4,6	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
3	3	Концепции современного естествознания
3	5	Гидравлика
3	3	Культурология
3,4	5,6	Прикладная механика
4	4	Экономика
4	4	Безопасность жизнедеятельности
4	8	Метрология, стандартизация, сертификация
4	4	Опасные природные процессы
5	7	Теплотехника
5	5	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
5	5	Физико-химические основы развития и тушения пожара
5	5	Начальная профессиональная подготовка
5	5	Физиология человека
5	5	Геоинформационные системы в пожарной безопасности
4,5,6,7	4,5,6,7	Проектный практикум
<b>6</b>	<b>6</b>	<b><i>Теория горения и взрыва</i></b>
6	8	Детали машин
6	8	Пожарная тактика
6,8	8,10	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
7	7	Бережливое производство
8	8	Методы математической статистики и математического моделирования
8	10	Научно-исследовательская работа
10	10	Экологическая оценка химической опасности
10	10	Защита окружающей среды от химических загрязнений
10	11	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
10	11	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
10	11	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

<b>ПК-8: способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара</b>		
1,2	1,2	Физика
2	3	Экология
2,4	4,6	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
3	5	Гидравлика
4	4	Опасные природные процессы
4	11	Мониторинг пожарной и экологической безопасности
5	5	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
5	5	Физико-химические основы развития и тушения пожара
<b>6</b>	<b>6</b>	<b><i>Теория горения и взрыва</i></b>
6	6	Подготовка газодымозащитника
8	10	Противопожарное водоснабжение
9	10	Прогнозирование опасных факторов пожара
10	11	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
10	11	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
10	11	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
<b>ПК-13: способность использовать знания особенностей подготовки технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно-ремонтных работ</b>		
1,2	1,2	Химия
5	7	Теплотехника
<b>6</b>	<b>6</b>	<b><i>Теория горения и взрыва</i></b>
6,8	8,10	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
10	11	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
10	11	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
10	11	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
<b>ПК-23: способность прогнозировать поведение технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами в условиях пожара</b>		
4	4	Испытание и эксплуатация средств защиты
<b>6</b>	<b>6</b>	<b><i>Теория горения и взрыва</i></b>
6,8	8,10	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	8	Пожарная безопасность в строительстве
9	10	Прогнозирование опасных факторов пожара

9,10	9,10	Пожарная безопасность технологических процессов
10	11	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
10	11	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
10	11	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
<b>ПК-24: способность использовать знания способов предотвращения аварии и распространения пожара на производственных объектах</b>		
2	2	Начальная военная подготовка и гражданская оборона
4	11	Мониторинг пожарной и экологической безопасности
4	4	Испытание и эксплуатация средств защиты
5	7	Противопожарная служба гражданской обороны
<b>6</b>	<b>6</b>	<b><i>Теория горения и взрыва</i></b>
6,8	8,10	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	10	Противопожарное водоснабжение
8	8	Пожарная безопасность в строительстве
9	10	Пожарная безопасность электроустановок
9	9	Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре
9,10	9,10	Пожарная безопасность технологических процессов
10	11	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
10	11	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
10	11	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>ОК-7 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химическую природу явлений горения и взрыва;</li> <li>- условия распространения пламени и природу пределов;</li> <li>- условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания;</li> <li>- условия перехода нормального горения во взрыв;</li> <li>- механизм распространения пламени по поверхности жидкостей и твердых горючих материалов, механизм их выгорания.</li> </ul>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Коллоквиум, тестирование, экзамен
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания и температуру горения;</li> <li>- определять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру самовоспламенения и др.);</li> <li>- проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов.</li> </ul>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения простых лабораторных исследований и</li> </ul>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков	Успешное и систематическое применение навыков	

<p>построения по их результатам зависимостей влияния различных факторов на температуру вспышки и температуру самовоспламенения, на концентрационные пределы распространения пламени в паровоздушных смесях и скорость распространения пламени по горючим жидкостям и твердым материалам;</p> <p>– методами математической обработки данных;</p> <p>– методами применения математического аппарата для решения задач физических и химических процессов.</p>			допускаются пробелы		
<p align="center"><b>ПК-8 способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара</b></p>					
<p><b>Знать:</b></p> <p>- физико-химическую природу явлений горения и взрыва;</p> <p>- условия распространения пламени и природу пределов;</p> <p>- условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания;</p> <p>- условия перехода нормального горения во взрыв;</p> <p>- механизм распространения пламени по поверхности жидкостей и твердых горючих материалов, механизм их выгорания.</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Коллоквиум, тестирование, экзамен
<p><b>Уметь:</b></p> <p>- рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания</p>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p>и температуру горения;  - определять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру самовоспламенения и др.);  - проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов.</p>					
<p><b>Владеть:</b>  - навыками проведения простых лабораторных исследований и построения по их результатам зависимостей влияния различных факторов на температуру вспышки и температуру самовоспламенения, на концентрационные пределы распространения пламени в паровоздушных смесях и скорость распространения пламени по горючим жидкостям и твердым материалам;  - методами математической обработки данных;  - методами применения математического аппарата для решения задач физических и химических процессов.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	
<p align="center"><b>ПК-13 способностью использовать знания особенностей подготовки технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно-ремонтных работ</b></p>					
<p><b>Знать:</b>  - физико-химическую природу явлений горения и взрыва;  - условия распространения пламени и</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>Коллоквиум, тестирование, экзамен</p>

<p>природу пределов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания;</li> <li>- условия перехода нормального горения во взрыв;</li> <li>- механизм распространения пламени по поверхности жидкостей и твердых горючих материалов, механизм их выгорания.</li> </ul>					
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания и температуру горения;</li> <li>- определять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру самовоспламенения и др.);</li> <li>- проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов.</li> </ul>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения простых лабораторных исследований и построения по их результатам зависимостей влияния различных факторов на температуру вспышки и температуру самовоспламенения, на концентрационные пределы распространения пламени в паровоздушных смесях и скорость распространения пламени по горючим жидкостям и твердым материалам;</li> </ul>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами математической обработки данных;</li> <li>– методами применения математического аппарата для решения задач физических и химических процессов.</li> </ul>					
<b>ПК-24 способностью осуществлять оценку оперативно-тактической обстановки и принятия управленческого решения на организацию и ведение оперативно-тактических действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ</b>					
<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химическую природу явлений горения и взрыва;</li> <li>- условия распространения пламени и природу пределов;</li> <li>- условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания;</li> <li>- условия перехода нормального горения во взрыв;</li> <li>- механизм распространения пламени по поверхности жидкостей и твердых горючих материалов, механизм их выгорания.</li> </ul>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Коллоквиум, тестирование, экзамен
<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания и температуру горения;</li> <li>- определять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру самовоспламенения и др.);</li> <li>- проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов.</li> </ul>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b>	Частичное владение	Несистематическое	В систематическом	Успешное и	



<p>– навыками проведения простых лабораторных исследований и построения по их результатам зависимостей влияния различных факторов на температуру вспышки и температуру самовоспламенения, на концентрационные пределы распространения пламени в паровоздушных смесях и скорость распространения пламени по горючим жидкостям и твердым материалам;</p> <p>– методами математической обработки данных;</p> <p>– методами применения математического аппарата для решения задач физических и химических процессов.</p>	навыками	применение навыков	применении навыков допускаются пробелы	систематическое применение навыков	
<b>ПК-23 знанием документационного обеспечения управления в органах и подразделениях МЧС</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <p>– физико-химическую природу явлений горения и взрыва;</p> <p>– условия распространения пламени и природу пределов;</p> <p>– условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания;</p> <p>– условия перехода нормального горения во взрыв;</p> <p>– механизм распространения пламени по поверхности жидкостей и твердых горючих материалов, механизм их выгорания.</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Коллоквиум, тестирование, экзамен
<p><b>Уметь:</b></p> <p>– рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания</p>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p>и температуру горения;  - определять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру самовоспламенения и др.);  - проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов.</p>					
<p><b>Владеть:</b>  - навыками проведения простых лабораторных исследований и построения по их результатам зависимостей влияния различных факторов на температуру вспышки и температуру самовоспламенения, на концентрационные пределы распространения пламени в паровоздушных смесях и скорость распространения пламени по горючим жидкостям и твердым материалам;  - методами математической обработки данных;  - методами применения математического аппарата для решения задач физических и химических процессов.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

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

#### Тестовые задания

1. Выберите ряд, где перечислены только продукты полного сгорания:
  - а)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$
  - б)  $\text{CO}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
  - в)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HCl}$
  - г)  $\text{HCN}$ ,  $\text{HCOH}$ ,  $\text{CO}_2$
2. Для возникновения горения необходимы условия:
  - а) твердое вещество, тепло, искра
  - б) горючее вещество, кислород, азот
  - в) горючее вещество, кислород, источник зажигания
  - г) источник зажигания, азот, горючее вещество
3. Выберите правильно составленное уравнение реакции горения пропанола в воздухе:
  - а)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + 5\text{O}_2 = 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 3,76\text{N}_2$
  - б)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + 4,5\text{O}_2 + 4,5 \cdot 3,76\text{N}_2 = 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 4,5 \cdot 3,76\text{N}_2$
  - в)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + 4,5\text{O}_2 + 3,76\text{N}_2 = 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 4,5 \cdot 3,76\text{N}_2$
  - г)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + 4,5\text{O}_2 = 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
4. Температура горения – это:
  - а) максимальная температура пламени;
  - б) температура зон химических реакций горения;
  - в) самая высокая температура, при которой происходит конденсация насыщенного пара;
  - г) максимальная температура, до которой в процессе горения нагреваются продукты сгорания
5. Выберите ряд, где перечислены виды самовозгорания веществ:
  - а) тепловое, микробиологическое, электромеханическое;
  - б) химическое, микробиологическое, тепловое;
  - в) тепловое, теплорадиационное, химическое;
  - г) физическое, биологическое, термохимическое
6. Сгорание веществ может происходить за счет кислорода, находящегося в составе:
  - а)  $\text{HNO}_3$  (азотной кислоты)
  - б)  $\text{KClO}_3$  (бертолетовой соли)
  - в)  $\text{KNO}_3$  (селитра)
  - г) все ответы верные
7. Адсорбция пылью негорючих газов приводит к:
  - а) снижению склонности пыли ко взрыву;
  - б) снижению температуры самовоспламенения;
  - в) повышению склонности пыли к самовозгоранию;
  - г) увеличению пожарной опасности
8. Температура вспышки повышается с :
  - а) увеличением молекулярной массы;
  - б) температуры кипения;
  - в) плотности;
  - г) все ответы верные
9. Какое горение является преобладающим на пожаре?
  - а) кинетическое;
  - б) детонационное;

- в) диффузионное;  
г) гетерогенное
10. К ЛВЖ относятся:
- а) анилин (температура вспышки +79°)  
б) дихлорэтан (температура вспышки +9°)  
в) нитробензол (температура вспышки +90°)  
г) этиленгликов (температура вспышки +120°)
11. Как зависит время тушения от расхода огнетушащего вещества?
- а) с увеличением расхода ОВ время тушения увеличивается;  
б) с увеличением расхода ОВ время тушения уменьшается;  
в) с увеличением расхода ОВ время тушения сначала уменьшается, а потом увеличивается;  
г) никак не зависит
12. К какой категории огнетушащих веществ относится вода по механизму прекращения горения?
- а) изолирующие;  
б) разбавляющие;  
в) тормозящие скорость химической реакции горения;  
г) охлаждающие
13. Что понимается под интенсивностью подачи ОВ?
- а) количество ОВ, поданное за единицу времени;  
б) количество ОВ, поданное на единицу площади;  
в) количество ОВ, поданное на единицу площади пожара за единицу времени
14. Отрицательные катализаторы – ингибиторы применяют:
- а) как средства пожаротушения;  
б) для предотвращения самовозгорания веществ;  
в) для предотвращения детонации топлива в двигателях внутреннего сгорания;  
г) все ответы верные
15. При какой концентрации горючего вещества нормальная скорость распространения пламени будет иметь максимальное значение?
- а) при стехиометрической концентрации;  
б) при концентрации, смещенной в сторону богатых смесей;  
в) при концентрации, смещенной в сторону бедных смесей;  
г) при НКПРП и ВКПРП
- Выберите все буквы, соответствующие правильным вариантам ответа*
16. НКПРП характеризуется:
- а) избытком воздуха;  
б) избытком горючего;  
в) малым количеством горючего;  
г) малым количеством воздуха
17. Для тушения факела этилена в закрытых объемах используют:
- а) CO;  
б) CO<sub>2</sub>;  
в) N<sub>2</sub>;  
г) H<sub>2</sub>S
18. Выбросов не происходит при горении:
- а) нефти;  
б) дизельного топлива;  
в) керосина;  
г) влажного мазута
19. Причинами самовозгорания торфа являются процессы:
- а) биологические;

- б) химические;
- в) физические;
- г) радиационные

20. Метиловый спирт самовозгорается при контакте с:

- а) хромовым ангидридом;
- б) перекисью натрия;
- в) азотом;
- г) водородом

*Установите соответствие*

21. К какому самовозгоранию склонны вещества

- 1. сено, хлопок а) тепловое
  - 2. льняное масло б) химическое
  - 3. смесь азотной кислоты и этилового спирта в) микробиологическое
- 22.

1. 
$$V_B^0 = \frac{22,4n}{mM}$$
 а) коэффициент избытка воздуха

2. 
$$\alpha = \frac{V_{в.пр}}{V_0}$$
 б) теоретически необходимый  
объем воздуха для сгорания  
1 кг индивидуального  
химического соединения

3. 
$$V_{н.с.} = \frac{(m_{CO_2} + m_{H_2O} + m_{N_2}) \cdot 22.4}{m_{гор} \cdot M}$$
 в) объем влажных продуктов  
сгорания единицы массы (кг)  
горючего вещества при н.у.

23.

1. 
$$V_B^0 = 0,269 \left[ \frac{C}{3} + H + S - \frac{O}{8} \right]$$
 а) теоретически необходимый  
объем воздуха для сгорания  
1 кг горючего вещества,  
представляющего собой  
сложную смесь химических  
соединений

2. 
$$\phi = \frac{100}{\alpha \cdot \beta + \nu}$$
 б) КПП

3. 
$$V_B^0 = \frac{n}{m}$$
 в) теоретически необходимый  
объем воздуха для сгорания  
1 м<sup>3</sup> горючих газов

*Установите последовательность*

24. Распределите жиры в порядке увеличения способности их к самовозгоранию:

- а) бараний (йодное число 31-46)
- б) тюлений (йодное число 122-162)
- в) моржовый (йодное число 168)
- г) свиной (йодное число 42-66)

### **Вопросы для проведения коллоквиума**

1. Определение горения: природа пределов при горении. Пределы по концентрации и температуре горения.
2. Предельные параметры при горении – показатели пожарной опасности веществ. Примеры при возникновении горения.
3. Предельные параметры при горении – показатели пожарной опасности веществ. Примеры при распространении горения.
4. Концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения); влияние давления.
5. Концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения); влияние мощности источника зажигания.
6. Концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения); влияние содержания инертных газов и химически активных ингибиторов. Минимальная флегматизирующая концентрация (МФК), минимальное взрывоопасное содержание кислорода (МВСК).
7. Взаимосвязь температуры горения и концентрации горючего в парогазовоздушных смесях.
8. Элементы (основы) тепловой теории самовоспламенения. Критические условия.
9. Температура самовоспламенения – показатель пожарной опасности веществ. Влияние концентрации горючего в парогазовоздушной смеси.
10. Температура самовоспламенения – показатель пожарной опасности веществ. Влияние инертных газов и химически активных ингибиторов в парогазовоздушных смесях.
11. Температура самовоспламенения – показатель пожарной опасности веществ. Влияние давления.
12. Температура самовоспламенения – показатель пожарной опасности веществ. Влияние размеров сосуда, в котором находится парогазовоздушная смесь.
13. Температура самовоспламенения – показатель пожарной опасности веществ. Влияние формы сосуда, в котором находится парогазовоздушная смесь.
14. Стандартная (справочная) температура самовоспламенения. Характер ее изменения в гомологическом ряду веществ.
15. Представления о механизме зажигания парогазовоздушных смесей нагретым телом. Критические условия зажигания.
16. Температура зажигания – предельный параметр возникновения горения. Влияние состава парогазовоздушной смеси.
17. Температура зажигания – предельный параметр возникновения горения. Влияние размеров зажигающего тела.
18. Представления о механизме зажигания парогазовоздушных смесей электрической искрой.
19. Влияние состава горючей смеси на минимальную энергию зажигания. Критическая и насыщающая мощности источника зажигания.
20. Кинетическое горение. Структура пламени. Понятие нормальной скорости распространения пламени по газоздушным средам. Влияние состава горючей смеси.
21. Взаимосвязь нормальной скорости распространения пламени и скорости химической реакции горения (по тепловой теории).
22. Нормальная скорость распространения пламени по газоздушным смесям. Влияние концентрации инертных газов и химически активных ингибиторов.
23. Взрывные процессы при горении парогазовоздушных смесей.
24. Детонация при кинетическом горении газов. Смеси, способные к детонации. Концентрационные пределы распространения пламени при дефлаграционном и детонационном горении.

25. Диффузионное горение газов. Структура пламени. Изменение высоты факела диффузионного пламени в режиме ламинарного и турбулентного горения.
26. Влияние турбулентности на скорость диффузионного горения.
27. Условия воспламенения горючих жидкостей при кратковременном воздействии источника зажигания. Температурные пределы распространения пламени (воспламенения), температуры вспышки и воспламенения —показатели пожарной опасности.
28. Условия воспламенения жидкостей при длительном воздействии источника зажигания.
29. Механизм распространения пламени по поверхности жидкости. Влияние начальной температуры жидкости на скорость распространения пламени в открытом сосуде.
30. Механизм распространения пламени по поверхности жидкости. Влияние начальной температуры жидкости на скорость распространения пламени в закрытом сосуде.
31. Механизм выгорания жидкостей в резервуаре. Массовая и линейная скорости выгорания.
32. Массовая скорость выгорания жидкости. Влияние диаметра резервуара.
33. Массовая скорость выгорания жидкости. Влияние уровня жидкости в резервуаре.
34. Особенности выгорания смеси горючих жидкостей (нефть). Образование гомотермического слоя.
35. Анализ влияния концентрации кислорода в окружающей среде на массовую скорость выгорания жидкости.
36. Механизм распространения пламени по поверхности твердых веществ. Влияние ориентации образца на линейную скорость.
37. Механизм распространения пламени по поверхности твердых веществ. Влияние толщины образца на линейную скорость. Термически тонкие и термически толстые образцы.
38. Механизм выгорания твердых материалов. Гомогенное и гетерогенное горение растительных материалов.

#### **Вопросы к экзамену**

1. Развитие представлений о горении и взрыве.
2. Физические и химические аспекты процессов горения.
3. Гомо- и гетерогенное горение. Горючее вещество и горючая смесь. Условия возникновения горения.
4. Классификация горючих техногенных веществ и особенности их горения: стадии процесса горения. Процессы, протекающие при горении веществ в различном агрегатном состоянии.
5. Механизмы распространения пламени.
6. Виды (классификация) горючих смесей. Скорость распространения пламени.
7. Горючесть веществ. Уравнения горения и состав продуктов сгорания.
8. Характер свечения пламени. Полное и неполное сгорание. Влияние продуктов сгорания на процесс горения.
9. Состав горючих смесей (индивидуальные и сложные вещества). Способы задания состава горючих смесей.
10. Термодинамика процессов горения.
11. Температура пожара и температура горения, способы их определения.
12. Расчет адиабатической температуры горения.
13. Соотношения воздуха и продуктов сгорания при горении индивидуальных и сложных веществ в различном агрегатном состоянии.

14. Виды пламени. Фронт пламени, его структура и перемещение.
15. Инициация процесса горения. Влияние различных факторов на возникновение горения.
16. Тепловое самовоспламенение. Возгорание.
17. Температура самовоспламенения и факторы, на нее влияющие.
18. Температура самонагрева и способы ее определения. Факторы, влияющие на температуру самонагрева. Переход самонагрева в горение.
19. Тепловое самовозгорание различных органических и неорганических веществ.
20. Микробиологическое самовозгорание.
21. Химическое самовозгорание.
22. Теории горения газо- и паровоздушных смесей. Пожаро- и взрывоопасность смесей.
23. Определение температуры и давления при взрыве газо- и паровоздушных смесей.
24. Определение избыточного давления взрыва для различных веществ.
25. Концентрационные пределы воспламенения и методики их расчета.
26. Использование концентрационных пределов воспламенения.
27. Влияние различных факторов на концентрационные пределы воспламенения (температура, давления, примеси, турбулентность, источник зажигания, агрегатное состояние горючего вещества).
28. Факторы, определяющие горения жидкостей. Процессы, протекающие при горении жидкостей и их влияние на скорость выгорания. Вскипание и выброс жидкости при горении.
29. Особенности горения твердых веществ. Стадии горения и процессы, протекающие при горении твердых веществ (горение металлов и древесины, пиролиз полимеров).
30. Пожарная опасность горючих веществ. Категории помещений по пожарной опасности.
31. Экологические проблемы, связанные с процессами горения в техносфере.
32. Кинетика процессов горения. Скорость реакции горения и факторы, ее определяющие.
33. Цепные реакции и их виды. Механизм цепной реакции.
34. Стадии цепной реакции. Цепные реакции в техносфере.
35. Основные типы взрывчатых веществ (ВВ), способы их классификации.
36. Удельная энергия взрывчатых веществ, ее определение и влияние на поведение взрывчатых веществ.
37. Инициация взрыва. Чувствительность ВВ к детонации. Критический диаметр детонации. Кислородный баланс ВВ.
38. Превращение ВВ при различных воздействиях. Физические и химические взрывы.
39. Гидродинамическая теория детонации.
40. Типы взрывов. Взрыв в воздухе.
41. Импульс взрыва.
42. Распределение энергии при взрыве. Энергия ударной волны.
43. Распространение взрыва.
44. Взрывы в различных средах.
45. Время действия и импульс ударной волны.
46. Давление на фронте ударной волны.
47. Скорость ударной волны.
48. Кумулятивный эффект.
49. Фугасное действие взрыва. Вторичные явления при взрыве.



50. Экспертные оценки фугасного поражения. Обеспечение безопасности при взрывных работах.

51. Физические взрывы. Ядерный взрыв.

52. Физические взрывы. Электрическая искра. Кавитация.

53. Используемые ВВ (динамиты, баллиститы, аммониты, динамомиты), их основные компоненты.

54. Использование ВВ.

#### **Перечень вопросов для защиты лабораторных работ**

1. Назовите крупнейшие аварии и пожары, произошедшие в России.
2. Какой процесс называют горением, а какой пожаром?
3. Чем отличается самовозгорание от самовоспламенения?
4. Дайте понятие взрыва. Какие бывают взрывы?
5. Какие особенности характеризуют взрывное горение?
6. Какие существуют виды горения? Поясните их.
7. Какими параметрами характеризуется пожарная и взрывная опасность веществ и материалов?
8. Как подразделяются материалы по возгораемости?
9. На какие классы подразделяются пыли по взрывоопасности?
10. Назовите основные причины взрывов на производстве.
11. На какие виды подразделяются по агрегатному состоянию горючие вещества и материалы?
12. Что понимают под температурой вспышки?
13. По каким признакам классифицируют органическое топливо?
14. Чем отличаются низшая и высшая теплота сгорания топлива?
15. Назовите важные физические свойства жидких топлив.
16. Приведите состав органического топлива и поясните его.
17. Что понимают под рабочей массой топлива?
18. Что понимают под летучими веществами? Как их можно идентифицировать?
19. Дайте понятие низшей и высшей теплоты сгорания топлива. Приведите их размерность для газового и твердого топлива.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;
- систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

#### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

#### **Требования к написанию коллоквиума**

Коллоквиум представляет собой не только одну из форм текущего контроля, но и одну из активных форм учебных занятий, проводимых как в виде беседы преподавателя со студентами, так и в виде семинара, посвященного обсуждению определенной научной темы.

Целями коллоквиума являются: выяснение у студентов знаний, их углубление (повышение) и закрепление по той или иной теме курса; формирование у студентов навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

Основная задача коллоквиума - пробудить у студента стремление к чтению и использованию дополнительной экономической литературы.

На коллоквиум могут выноситься как проблемные (нередко спорные теоретические вопросы), так и вопросы, требующие самостоятельного изучения, а также более глубокой проработки.

На самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 1-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и составление конспекта. Коллоквиум проводится либо в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом, либо беседы в небольших группах (3-5 человек).

#### **Критерии оценки коллоквиума**

Оценка «5» - глубокое и прочное усвоение программного материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала, - правильно обоснованные принятые решения, - владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «4» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, - правильное применение теоретических знаний - владение необходимыми навыками при выполнении практических задач

Оценка «3» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности - при ответе недостаточно правильные формулировки - нарушение последовательности в изложении программного материала - затруднения в выполнении практических заданий

Оценка «2» - не знание программного материала, - при ответе возникают ошибки - затруднения при выполнении практических работ.

#### **Методические материалы по приему защит отчетов по лабораторным занятиям**

Лабораторное занятие - это организационная форма обучения, регламентированная по времени (пара) и составу (учебная группа, подгруппа), цель которой - сформировать профессиональные умения и навыки в лабораторных условиях с помощью современных технических средств.

Цель проведения лабораторных занятий – конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений.

Функциями лабораторных занятий являются: закрепление теоретических знаний на практике; усвоение умений исследовательской работы; усвоение умений практической психологической работы; применение психологических теоретических знаний для решения практических задач; самопознание обучающихся и саморазвитие.

Типичные задания: индивидуальные задания, групповые задания.

Порядок проведения лабораторных занятий:

- внеаудиторная самостоятельная подготовка к занятию;
- проверка теоретической подготовленности студентов;
- инструктирование студентов;
- выполнение практических заданий, обсуждение итогов;
- оформление отчета; оценка выполненных заданий и степени овладения умениями.

Лабораторные работы носят репродуктивный характер (студенты пользуются подробными инструкциями). Методика проведения лабораторного занятия включает в себя три этапа: подготовку к лабораторному занятию, его проведение и психологический анализ. На подготовительном этапе преподаватель готовит на каждом рабочем месте методические рекомендации по всем лабораторным занятиям с подробным описанием всех требований и действий студентов. Студентам выдается задание по изучению теории по теме, которая будет отрабатываться на лабораторном занятии. В конце занятий вся работа оформляется в установленном порядке и оформляется отчет по лабораторному занятию. Выполненная студентом лабораторная работа оценивается преподавателем. На заключительном этапе преподаватель анализирует проведение лабораторного занятия с позиции его эффективности, делает выводы.

### **Методические материалы при приеме экзамена**

Экзамен - вид мероприятия промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку в четырехбальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Проводится по графику. Вопросы к экзамену (и форму его проведения) студенты получают в течение первой недели начала изучения дисциплины. Экзамен может проводиться в устной или письменной форме. На подготовку к устному ответу студенту дается 40-60 минут в зависимости от объема билета. На подготовку ответа при сдаче экзамена в письменной форме - не менее 120 минут.

Критериями для выставления оценок являются следующие характеристики знаний: «отлично» ставится студентам, проявляющим высокий уровень сформированности всех качеств в изучении дисциплины, владеющим всеми видами знаний. В ответах студентов должно проявляться не только четкое знание материала, умение оперировать фактами, но и самостоятельность суждений, умение аргументировать их. Также при анализе ситуаций студент должен проявлять умение подходить с общих позиций, видеть в конкретных ситуациях ведущие характеристики, проявление в них тех или иных тенденций.

Оценка «хорошо» выставляется студентам, знания которых характеризуются такими качествами, как «полнота», «глубина», «системность», но они, как правило, испытывают затруднения проявлять свои знания в обобщенной и конкретной форме, в свернутой и развернутой формах, при изменении проблемы или формулировки вопроса они не могут выстроить известные им знания под новым углом зрения. Для данной категории студентов характерно умение на высоком уровне воспроизвести известные им по литературе знания и опыт и наоборот неумение обосновать высказываемые ими суждения.

Оценка «удовлетворительно» ставится, когда знания студента ограничиваются поверхностным изложением фактического материала, почерпнутого из учебника, в ответе практически отсутствует обращение к терминологии, у таких студентов отсутствует глубина и системность знаний, они испытывают затруднения при изложении общих проблем, ими не усвоены ведущие характеристики и тенденции развития дисциплины, их не характеризует широта кругозора в познании проблем дисциплины в целом.

«Неудовлетворительно» выставляется в случае, если студенты при ответе по поводу анализа проблем дисциплины подходят с бытовых позиций; можно констатировать, что изучение дисциплины такими студентами не привнесло ничего нового в становление их как специалистов в области пожарной безопасности.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1 Основная литература**

1. Девисилов, В.А. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Девисилов, Т.И. Дроздова, А.И. Скушников - М.: ИНФРА-М, 2019. - 262 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1008365>

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Девисилов, В.А. Теория горения и взрыва: практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Девисилов, Т.И. Дроздова, С.С. Тимофеева. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2015. - 384 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=489498>

2. Кудинов, А.А. Горение органического топлива [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 390 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441989>

### **8.3 Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»**

Перечень поисковых систем: [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru); [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru); [www.google.ru](http://www.google.ru); [www.mail.ru](http://www.mail.ru); [www.aport.ru](http://www.aport.ru); [www.lycos.ru](http://www.lycos.ru); [www.nigma.ru](http://www.nigma.ru); [www.liveinternet.ru](http://www.liveinternet.ru); [www.webalta.ru](http://www.webalta.ru); [www.filesearch.ru](http://www.filesearch.ru); [www.metabot.ru](http://www.metabot.ru); [www.zoneru.org](http://www.zoneru.org). Открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров-[www.konferencii.ru](http://www.konferencii.ru).

*Перечень энциклопедических сайтов:*

[www.sci.aha.ru](http://www.sci.aha.ru) - числовая и фактическая информация по всем сферам человеческой деятельности, единицы измерения.

[www.dic.academik.ru](http://www.dic.academik.ru) - обширная подборка энциклопедий и словарей, современная энциклопедия.

[www.edic.ru](http://www.edic.ru) - большой энциклопедический словарь онлайн.

[www.i-u.ru/biblio/dict.aspx](http://www.i-u.ru/biblio/dict.aspx) - единая форма поиска по словарям: энциклопедические, терминологические, специальные.

[www.krugosvet.ru](http://www.krugosvet.ru) - рубрикатор по категориям: технологии и др. (статьи, карты, иллюстрации)

[www.encyclopedia.ru](http://www.encyclopedia.ru) - обзор специализированных и универсальных энциклопедий.

*Перечень программного обеспечения:*

[www.training.i-exam.ru](http://www.training.i-exam.ru) - система интернет тренажеров в сфере образования.

[www.olympr.i-exam.ru](http://www.olympr.i-exam.ru) - система интернет олимпиад для выявления талантливой молодежи.

[www.bacalavr.i-exam.ru](http://www.bacalavr.i-exam.ru) - система интернет-зачета для тестирования выпускников бакалавриата.

Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12;>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

Учебно-наглядные пособия включают в себя: схема «Области воспламеняемости в смеси горючий газ + окислитель + флегматизатор», схема «Зависимость концентрационных пределов воспламенения от мощности источника зажигания», схема «Схема патронного капсуля-воспламенителя», схема «Схема трубчатого капсуля-воспламенителя», схема «Схема подрывного капсуля-детонатора», схема «Схема осветительного патрона» и др.

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **9.1 Основные сведения об изучаемом курсе**

*Формы проведения занятий*

Очная форма обучения: Лекции – 17 часов, лабораторные занятия – 17 часов.

Заочная форма обучения: Лекции – 4 часа, лабораторные занятия – 6 часов.

*Формы контроля*

Допуском к сдаче экзамена является выполнение всех предусмотренных учебным планом лабораторных работ и их защита.

Промежуточный контроль - экзамен.

## **9.2 Порядок изучения дисциплины**

*(Последовательность действий студента при изучении дисциплины)*

*Для студентов очной формы обучения*

Учебный план дисциплины предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий. Материал разбит на разделы, каждый из которых включает лекционный материал, лабораторные работы и перечень тем предназначенных для самостоятельного изучения.

После каждого лекционного занятия студент должен просмотреть законспектированный материал, с помощью учебной литературы, рекомендованных источников сети Интернет разобрать моменты, оставшиеся непонятными, ответить на контрольные вопросы, приводимые в конце каждой темы. В случае если на какие-то вопросы найти ответ не удалось, студент должен обратиться на следующем занятии за разъяснениями к преподавателю.

Лабораторные работы предназначены для закрепления теоретического материала, получения практических навыков, формирования отдельных компетенций. Перед занятием студент должен повторить относящийся к указанной преподавателем теме материал. Во время проведения лабораторного занятия студент должен выполнить все необходимые расчеты, произвести требуемые измерения, провести их обработку и т.д. По итогам выполненной работы необходимо представить результаты преподавателю, ответить на контрольные вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

Для полноценного освоения тем, вынесенных на самостоятельное изучение необходимо пользоваться литературой имеющейся в библиотеке и рекомендованной преподавателем, доступными источниками электронной библиотечной системы и сети Интернет. В рабочей программе по дисциплине приводится перечень всех изучаемых тем, лабораторных работ, а также основная, дополнительная литература, ссылки на источники из электронной библиотечной системы и сети Интернет. В случае если какие-то вопросы остаются неясными во время аудиторных занятий или консультаций необходимо обратиться к преподавателю.

Промежуточный контроль – экзамен - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 40 мин. Каждый билет содержит три вопроса, один или два из которых могут представлять собой задачу. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

### **Для студентов заочной формы обучения**

Аудиторные занятия состоят из лекций и лабораторных работ в период установочной и экзаменационной сессий.

В период установочной сессии студенты знакомятся также с перечнем изучаемых тем, выполняемых лабораторных работ, контрольных вопросов, правилами выполнения заданий, расписанием консультаций.

В период между установочной и экзаменационной сессиями студент знакомится с вынесенными на самостоятельное изучение темами. В случае возникновения вопросов студент может обратиться к преподавателю лично или по электронной почте. В экзаменационную сессию студент представляет результаты выполнения лабораторных работ, отвечает на вопросы преподавателя по ним.

Промежуточный контроль – экзамен - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 40 мин. Каждый билет содержит три вопроса, один или два из которых могут представлять собой задачу. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

## **9.3 Рекомендации по работе с основной и рекомендованной литературой**

В рабочей программе содержится перечень всех изучаемых в рамках данного курса тем, лабораторных работ и рекомендованных при их изучении источников. Необходимо помнить, что в конспекте лекций содержится только минимально необходимый

теоретический материал, при самостоятельном изучении тем, подготовке к лабораторным занятиям и промежуточному контролю необходимо пользоваться рекомендованной как основной и дополнительной литературой, так и источниками электронных библиотечных систем и сети Интернет.

Литература, рекомендуемая в качестве основной, наиболее полно отражает содержание данного курса, поэтому при подготовке необходимо преимущественно пользоваться ею, но отдельные из рассматриваемых вопросов лучше освещены в специальных источниках, которые приводятся в списке дополнительной литературы. Также туда отнесены источники, содержащие необходимый справочный материал, дающие ретроспективный обзор рассматриваемых тем, необходимые при подготовке докладов, рефератов.

#### **9.4 Рекомендации по работе с тестовой системой**

Промежуточное тестирование является одним из видов контроля знаний студентов, позволяющим преподавателю выставить оценку в ведомость учета успеваемости. Преподаватель имеет право проводить дополнительные online мероприятия по выявлению достижений студента для обоснованного выставления оценки.

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю, практике, ГИА), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

#### **10.1. Перечень необходимого программного обеспечения**

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система «Windows»;
2. Офисный пакет «WPSoffice»;
3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»;
4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader»;
5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

#### **10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html>- Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Znanium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - URL: <http://znanium.com/catalog> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004. - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Естественно-научный образовательный портал: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2002. – URL: [http://www.en.edu.ru/#\\_blank](http://www.en.edu.ru/#_blank).

5. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2005. - URL: <http://window.edu.ru/>

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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (А-304). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.	рабочее место преподавателя; учебная мебель и посадочные места по количеству обучающихся, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран); комплект плакатов «Теория горения и взрыва» - 560x800 мм (37) шт.; комплект плакатов «Тактика тушения пожаров» - 560x800 мм (29) шт.	
Лаборатория теории горения и взрыва (В-106). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.	учебные столы и посадочные места по количеству обучающихся; доска; мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, экран); газодымозащитный комплект ГДЗК-У; ранец противопожарный «Ермак»; аппарат изолирующий со сжатым воздухом для пожарных АИР-98МИ; маска «Спасатель»; демонстрационный плакаты: «Общие требования по пожарной безопасности», «Общие требования по электробезопасности»,	Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox-бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.



	«Химическая безопасность. Хлор», «Порошковые огнетушители», «Сигналы гражданской обороны», «Что делать, если при пожаре невозможно покинуть помещение», «Как выйти из задымленного помещения», «Признаки и поражающие факторы пожара», «Как действовать, попав после взрыва в завал», «Первичные средства пожаротушения»; плакаты по оказанию первой помощи пострадавшим (техника реанимации, электротравмы, остановка кровотечения, транспортная иммобилизация, перенос пострадавших, ожоги, отравления, обморожение).	
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (А-302). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.	посадочные места по количеству обучающихся, учебная доска, Персональные компьютеры (10 шт.)	Операционная система Windows - лицензионная; 7- Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox-бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (А-104). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.	учебная мебель на 30 посадочных мест, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук	Операционная система Windows - лицензионная; 7- Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox-бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (А-104). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.	учебная мебель на 30 посадочных мест, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук	Операционная система Windows - лицензионная; 7- Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft

		Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox- бесплатная; Google Chrome- бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой и подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС – читальный зал филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском. 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.	Читальный зал на 50 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 6 посадочных мест, оснащенные специализированной мебелью (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтер, сканер, копировальный аппарат).	Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox-бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (А-102): технические средства обучения. 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.		

**12. Дополнения и изменения в рабочей программе  
на 2021/2022 учебный год**

В рабочую программу Б1.Б.19 Теория горения и взрыва  
(наименование дисциплины)

для специальности 20.05.01 Пожарная безопасность  
(номер специальности)

вносятся следующие дополнения и изменения:

1. Добавлен п. 5.8 Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль 3. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность

№ п/п	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
<b>3 курс</b>					
1.	июнь, 2023 Филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском	Лекция-беседа на тему «Общие сведения о горении и взрыве»	групповая	Хрисониди В.А.	Сформированность ОК-7; ПК-8; ПК-13; ПК-23; ПК-24

Дополнения и изменения внес ст. преподаватель Хрисониди В.А.  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Транспортных процессов и техносферной безопасности  
(наименование кафедры)

« 15 » июня 20 21 г.

Заведующий кафедрой ТПиТБ

  
(подпись)

И.Н. Чуев  
(Ф.И.О.)