

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

Кафедра

Инженерных дисциплин и таможенного дела



ТВЕРЖДАЮ

Директор филиала МГТУ  
в поселке Яблоновском

Р.И. Екутеч

» шарта 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.29 Физико-химические основы развития и тушения пожара

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 2018

пгт. Яблоновский

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)

  
(подпись)

В.А. Хрисониди  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Инженерных дисциплин и таможенного дела

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  
« 15 » 03 2018 г.

  
(подпись)

И.Н. Чуев  
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией  
Филиала МГТУ в поселке Яблоновском

« 15 » 03 2018 г.

Председатель научно-методического  
совета специальности 20.05.01

  
(подпись)

И.Н. Чуев  
(Ф.И.О.)

Директор филиала МГТУ  
в поселке Яблоновском  
« 15 » 03 2018 г.

  
(подпись)

Р.И. Екутеч  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедрой  
по специальности

  
(подпись)

И.Н. Чуев  
(Ф.И.О.)

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

Цель освоения дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожара» является изучить и освоить закономерности и основные понятия предотвращения пожаров и прекращения горения на пожарах, нормативные параметры пожаротушения, область и способы применения различных огнетушащих веществ.

Задачи дисциплины:

- общие закономерности и основные понятия предотвращения пожаров и прекращения горения на пожарах;
- пределы горения и основанные на них способы предотвращения и прекращения горения;
- сущность тепловой теории потухания пламени и способы ее реализации;
- участие в разработке средств спасения и организационно-технических мероприятий по защите территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;
- выбор известных методов (систем) защиты человека и среды обитания и ликвидации чрезвычайных ситуаций применительно к конкретным условиям; - способы пожаротушения;
- принципы и правила выбора эффективных огнетушащих веществ для предотвращения и прекращения горения.

## **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: «Методы математической статистики и математического моделирования», «Прогнозирование опасных факторов пожара», «Лесные пожары и борьба с ними», «Физико-химические основы стабилизации и разрушения дисперсных систем», «Математическое моделирование развития пожаров и взрывов», при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

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

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- способностью применять методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов (ПК-4);
- способностью определять категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (ПК-5);

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).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- общие закономерности и основные понятия предотвращения пожаров и основные параметры и зоны пожара, особенности горения и показатели пожарной опасности различных веществ и материалов;
- механизмы формирования опасных факторов пожара;
- особенности и динамику развития внешних и внутренних пожаров;
- основные положения теории прекращения горения;
- способы применения, механизм действия, эффективность основных огнетушащих веществ;
- основные направления повышения эффективности огнетушащих веществ.

**уметь:**

- классифицировать пожары;
- анализировать состояние горючей системы с учетом внешних условий;
- правильно выбирать огнетушащие вещества для тушения пожаров различных классов;
- рассчитывать основные параметры развития пожара, требуемое количество, расход и интенсивность подачи огнетушащих веществ;
- проводить анализ изменения динамики развития внутренних пожаров в зависимости от различных факторов;
- проводить лабораторные исследования, обрабатывать их результаты, выявлять на их основе зависимости влияния различных факторов на возникновение и распространение горения.

**владеть:**

- представлениями о развитии различных теорий возникновения и прекращения горения и современных научных направлениях исследований в этой области;
- представлениями об общих закономерностях развития открытых и внутренних пожаров;
- представлениями об общих закономерностях процессов прекращения горения на пожарах.

**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			
		5			
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>51,25/1,42</b>	<b>51,25/1,42</b>			
В том числе:					
Лекции (Л)	34/0,94	34/0,94			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	17/0,47	17/0,47			
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)					
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,01	0,25/0,01			

<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>56,75/1,58</b>	<b>56,75/1,58</b>			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат	-	-			
<i>Другие виды СР</i>					
1. Проработка конспекта лекций	28/0,78	28/0,78			
2. Подготовка к практическим работам	-	-			
3. Подготовка к защите лабораторных работ	28,75/0,8	28,75/0,8			
<b>Контроль (всего)</b>					
Форма промежуточной аттестации:					
<b>зачет</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			
		3			
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>14,25/0,4</b>	<b>14,25/0,4</b>			
В том числе:					
Лекции (Л)	6/0,17	6/0,17			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	8/0,22	8/0,22			
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,25/0,01	0,25/0,01			
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	-	-			
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>90/2,5</b>	<b>90/2,5</b>			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат	-	-			
<i>Другие виды СР</i>					
1. Проработка конспекта лекций	45/1,25	45/1,25			
2. Подготовка к практическим занятиям	-	-			
3. Подготовка к защите лабораторных работ	45/1,25	45/1,25			
<b>Контроль (всего)</b>	<b>3,75/0,1</b>	<b>3,75/0,1</b>			
Форма промежуточной аттестации:					
<b>зачет</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>5 семестр</b>										
1	Общие сведения о пожарах	1-4	8		3				14	Защита отчетов по лабораторным работам
2	Открытые пожары	5-9	8		2				14	Защита отчетов по лабораторным работам
3	Внутренние пожары	10-14	8		5				14	Защита отчетов по лабораторным работам
4	Прекращение горения	15-17	10		7				14,75	Защита отчетов по лабораторным работам
5	Промежуточная аттестация	17								<b>зачет</b>
	<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>		<b>17</b>		<b>0,25</b>		<b>56,75</b>	

### 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>3 семестр</b>								
1	Общие сведения о пожарах	1	-	2				22
2	Открытые пожары	2	-	2				22
3	Внутренние пожары	2	-	2				22
4	Прекращение горения	1	-	2				24
5	Промежуточная аттестация							<b>зачет</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>0,25</b>		<b>3,75</b>	<b>90</b>

5.3 Содержание разделов дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожара», 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 пожарах	8/0,22	1/0,03	Особенности развития горения различных веществ и материалов. Зоны и опасные факторы пожаров. Классификация и параметры пожаров	ОК-1 ОК-7 ПК-4 ПК-5 ПК-8	<b>знать:</b> - общие закономерности и основные понятия предотвращения пожаров и основные параметры и зоны пожара, особенности горения и показатели пожарной опасности различных веществ и материалов; - механизмы формирования опасных факторов пожара; <b>владеть:</b> - о развитии различных теорий возникновения и прекращения горения и современных научных направлениях исследований в этой области; - представлениями об общих закономерностях развития открытых и внутренних пожаров; - представлениями об общих закономерностях процессов прекращения горения на пожарах .	Лекция-беседа Слайды лекций
2	Открытые пожары	8/0,22	2/0,06	Расчет объема воздуха, необходимого для горения индивидуальных веществ, веществ сложного состава, газовых смесей. Коэффициент избытка воздуха. Расчет объема и состава продуктов горения.	ОК-1 ОК-7 ПК-4 ПК-5 ПК-8	<b>знать:</b> 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	Слайды лекций

				Тепловой баланс процессов горения. Низшая теплота сгорания. Расчет адиабатной и действительной температур горения.		температуру горения; - определять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру самовоспламенения и др.). <b>владеть:</b> - методами математической обработки данных; - методами применения математического аппарата для решения задач физических и химических процессов.	
3	Внутренние пожары	8/0,22	2/0,06	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 концентрации и взрывоопасного минимального содержания кислорода. Образование паровоздушных смесей над поверхностью горючих жидкостей. Температурные пределы распространения	ОК-1 ОК-7 ПК-4 ПК-5 ПК-8	<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. <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.	Слайды лекций



				<p>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><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>	
4	Прекращение горения	10/0,28	1/0,03	<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 сосуда, давления, содержания инертных газов и химически активных ингибиторов на температуру самовоспламенения. Экспериментальные и расчетные методы определения температуры</p>	<p>ОК-1 ОК-7 ПК-4 ПК-5 ПК-8</p>	<p><b>знать:</b> - физико-химическую природу явлений горения и взрыва; - условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания; - механизм распространения пламени по поверхности жидкостей и твердых горючих материалов, механизм их выгорания. <b>уметь:</b> - определять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру 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</p>	Слайды лекций

			<p>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 температуру и минимальную энергию зажигания. Особенности зажигания аэродисперсных систем.</p>		<p>концентрационные пределы распространения пламени в паровоздушных смесях и скорость распространения пламени по горючим жидкостям и твердым материалам.</p>	
<b>Итого</b>	<b>34/0,94</b>	<b>6/0,17</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
			5 семестр	3 семестр
1.	Раздел 1	Исследование динамики внутреннего пожара	3/0,08	2/0,06
2.	Раздел 2	Определение минимальной огнетушащей концентрации газового состава при тушении горючих жидкостей	2/0,06	2/0,06
3.	Раздел 3	Тушение пожаров в помещениях газовыми составами	3/0,08	-
4.	Раздел 3	Исследование процесса разрушения воздушно – механической пены на поверхности горящей жидкости	2/0,06	2/0,06
5.	Раздел 4	Исследование процесса прекращения горения жидкостей воздушно – механическими пенами	3/0,08	-
6.	Раздел 4	Исследование эффективности тушения твердых материалов водой	2/0,06	-
7.	Раздел 4	Исследование процесса прекращения горения газовых фонтанов водой	2/0,06	2/0,06
<b>Итого</b>			<b>17/0,47</b>	<b>8/0,22</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>3 и 5 семестр</b>					
1.	Общие сведения о пожарах	Краткое конспектирование материала по заданной теме	1-4 неделя	14/0,39	22/0,61
2.	Открытые пожары	Краткое конспектирование по заданной теме	5-9 неделя	14/0,39	22/0,61
3	Внутренние пожары	Краткое конспектирование по заданной теме	10-14 неделя	14/0,39	22/0,61

4	Прекращение горения	Краткое конспектирование по заданной теме	15-17 неделя	14,75/ 0,41	24/0,67
<b>Итого</b>				<b>56,75/ 1,58</b>	<b>90/2,5</b>

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

### 6.1 Методические указания (собственные разработки)

Физико-химические основы развития и тушения пожаров. Методические указания по выполнению практических и контрольных работ для студентов всех форм обучения специальности 20.05.02 – Пожарная безопасность: Сост. старший преподаватель В.А. Хрисониди; Филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском. Кафедра инженерных дисциплин и таможенного дела. – пос. Яблоновский : Кафедра ИДиТД, 2016. – 123 с. [https://mkgtu.ru/sveden/files/fiziko\\_khimicheskie-osnovy-razvitiya-i-tusheniya-pozharov-praktikum-maskayev.pdf](https://mkgtu.ru/sveden/files/fiziko_khimicheskie-osnovy-razvitiya-i-tusheniya-pozharov-praktikum-maskayev.pdf)

### 6.2 Литература для самостоятельной работы

1 Гусакова, Н.В. Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Гусакова - М.: ИНФРА-М, 2015. - 185 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=461112>

2 Трифонов, К.И. Физико-химические процессы в техносфере [Электронный ресурс]: учебник / Трифонов К. И., Девисилов В. А. - М.: Форум, ИНФРА-М, 2015. - 256 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=488268>

3 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-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>		
1	1	История
1	1	Философия
1,2	1,2	Физика
1,2	1,2	Химия
1,2,3	1,2,3	Математика
2	3	Экология
2	2	Психология
2,4	4,6	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

3	3	Концепции современного естествознания
3	3	Политология
4	4	Информатика
5	7	Теплотехника
<b>5</b>	<b>3</b>	<b><i>Физико-химические основы развития и тушения пожара</i></b>
5,6	9,10	Пожарная и аварийно-спасательная техника
6	8	Пожарная тактика
6	11	Психологическая подготовка сотрудников Государственной противопожарной службы
6	11	Защита окружающей среды от химических загрязнений
6,7	6,7	Надежность технических систем и техногенный риск
6,8	8,10	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
7	6	Экономика пожарной безопасности
7	7	Автоматизированные системы управления и связь
7	5	Геоинформационные системы в пожарной безопасности
8	11	Методы математической статистики и математического моделирования
8	8	Информационные технологии
8	9	Пожарная безопасность в строительстве
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>ОК-7: способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.</b>		
1	3	Начертательная геометрия. Инженерная графика
1	3	Начальная военная подготовка и гражданская оборона
1,2	1,2	Физика
1,2	1,2	Химия
1,2,3	1,2,3	Иностранный язык
1,2,3	1,2,3	Математика
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, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
3	3	Культурология

3	3	Концепции современного естествознания
3	5	Гидравлика
3	7	Основы первой помощи
3	3	Политология
3,4	5,6	Прикладная механика
4	4	Информатика
4	4	Экономика
4	4	Безопасность жизнедеятельности
4	8	Метрология, стандартизация, сертификация
4	4	Опасные природные процессы
4	6	Мониторинг пожарной и экологической безопасности
5	7	Теплотехника
5	5	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
5	3	<b><i>Физико-химические основы развития и тушения пожара</i></b>
5	5	Начальная профессиональная подготовка
5	5	Физиология человека
5,6	9,10	Пожарная и аварийно-спасательная техника
6	6	Теория горения и взрыва
6	8	Пожарная тактика
6	8	Детали машин
6	11	Психологическая подготовка сотрудников Государственной противопожарной службы
6	11	Защита окружающей среды от химических загрязнений
6,8	8,10	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
7	6	Экономика пожарной безопасности
7	7	Автоматизированные системы управления и связь
7	5	Геоинформационные системы в пожарной безопасности
7,8	7,8	Противопожарное водоснабжение
8	11	Методы математической статистики и математического моделирования
8	8	Информационные технологии
8	8	Государственный надзор в области защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций
8	10	Научно-исследовательская работа
9	7	Пожарная безопасность электроустановок
10	11	Организация работы с кадрами в Государственной противопожарной службе
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-4: способность применять методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов.</b>		
4	8	Метрология, стандартизация, сертификация
5	3	<i>Физико-химические основы развития и тушения пожара</i>
6,8	8,10	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
7	6	Экономика пожарной безопасности
9	7	Пожарная безопасность электроустановок
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-5: способность определять категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной безопасности.</b>		
2	6	Электроника и электротехника
4	8	Метрология, стандартизация, сертификация
5	3	<i>Физико-химические основы развития и тушения пожара</i>
6	6	Подготовка газодымозащитника
6,8	8,10	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
7	9	Пожарная безопасность жилых и общественных зданий
7	9	Пожарная безопасность промышленных зданий
8	9	Пожарная безопасность в строительстве
9	7	Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре
9	7	Пожарная безопасность электроустановок
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-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, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
3	5	Гидравлика

4	4	Опасные природные процессы
4	6	Мониторинг пожарной и экологической безопасности
5	5	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
5	3	<b><i>Физико-химические основы развития и тушения пожара</i></b>
6	6	Теория горения и взрыва
6	6	Подготовка газодымозащитника
7,8	7,8	Противопожарное водоснабжение
7,8	9,10	Производственная и пожарная автоматика
8	5	Экологическая оценка химической опасности
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



**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-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции</b>					
<b>Знать:</b> нормы культуры мышления, основы логики, нормы критического подхода, основы методологии научного знания, формы анализа; основные принципы, законы и категории философских знаний в их логической целостности и последовательности.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	коллоквиум, тестирование, вопросы к экзамену
<b>Уметь:</b> уметь адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументировано и, ясно строить устную и письменную речь, критически оценивать свои достоинства и недостатки, анализировать социально значимые проблемы, решать задачи, требующие навыков абстрактного мышления.	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты мышления, навыками выработки мотивации к выполнению профессиональной деятельности, решения социально и личностно значимых философских проблем.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ОК-7 способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</b>					

знать: основные представления о возможных сферах и направлениях саморазвития и профессиональной реализации, путях использования творческого потенциала	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	коллоквиум, тестирование, вопросы к экзамену
уметь: выделять и анализировать проблемы собственного развития, формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои творческие возможности	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения систематические знания	
владеть: основными приёмами планирования и реализации необходимых видов деятельности, методами самооценки в профессиональной деятельности; подходами к совершенствованию творческого потенциала	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ПК-4 способность применять методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов</b>					
знать: основные параметры систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов; методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	коллоквиум, тестирование, вопросы к экзамену
уметь: определять основные параметры систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов; рассчитывать основные параметры систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

владеть: методикой определения основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов. методикой расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ПК-5 способность определять категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной безопасности</b>					
знать: методику определения категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной безопасности; методику разработки систем обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	коллоквиум, тестирование, вопросы к экзамену
уметь: определять категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной безопасности; разрабатывать системы обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: методикой определения категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной безопасности; методикой разработки системы обеспечения пожарной безопасности, зданий и сооружений	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<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>					

<p>знать: основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва; основные закономерности распространения и прекращения горения на пожарах; особенности динамики пожаров; механизмы действия, номенклатуру и способы применения огнетушащих составов; экологические характеристики горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара.</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, вопросы к экзамену</p>
<p>уметь: использовать знания об основных закономерностях процессов возникновения горения и взрыва для их предотвращения; использовать знания об основных закономерностях распространения и прекращения горения для эффективного тушения пожара. использовать знания об особенностях динамики пожаров своевременной локализации и тушения пожара; использовать знания механизмов действия, номенклатуру и способы применения огнетушащих составов для эффективного тушения пожара; использовать знания экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара для своевременной локализации и тушения пожара.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Учения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	

<p>владеть: навыками предотвращения горения и взрыва с учетом основных закономерностей процессов их возникновения навыками эффективного тушения пожара, с учетом основных закономерностей распространения и прекращения горения; навыками своевременной локализации и тушения пожара с учетом особенностей динамики пожаров; навыками эффективного тушения пожара с учетом механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов; навыками своевременной локализации и тушения пожара с учетом экологических характеристик горючих материалов.</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.	Горение представляет собой: 1. окислительно-восстановительный процесс 2. восстановительный процесс 3. взаимодействие вещества с кислородом
2.	Условия возникновения горения: 1. горючее вещество, кислород 2. источник воспламенения, кислород 3. горючее вещество, окислитель, источник воспламенения
3.	Продукты полного сгорания органических веществ: 1. спирты, альдегиды 2. органические кислоты, CO 3. CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O
4.	Продукты неполного сгорания органических веществ: 1. альдегиды, кетоны 2. SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O 3. CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O
5.	К горючим газам относятся: 1. водород 2. азот 3. аргон
6.	К горючим жидкостям относятся: 1. соляная кислота 2. уксусная кислота 3. этиловый спирт
7.	К горючим твердым веществам относятся: 1. асбест 2. цемент 3. уголь
8.	Горючие вещества не способны к горению: 1. в воздухе 2. в неоне 3. в кислороде
9.	К индивидуальным газам относятся: 1. этан 2. природный газ 3. пиролизный газ
10.	Условия, отвечающие 298 К и нормальному давлению, называются: 1. стандартными 2. нормальными 3. обычными
11.	Теплота сгорания – это количество тепла, выделяющегося при сгорании единицы: 1. количества вещества 2. поверхности вещества 3. ширины вещества
12.	Теплота сгорания горючих веществ определяется экспериментально с

	<p>помощью:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. термометра</li> <li>2. калориметра</li> <li>3. барометра</li> </ol>
13.	<p>Для расчетов теплоты сгорания веществ используются формулы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. М. В. Ломоносова</li> <li>2. Д. И. Менделеева</li> <li>3. А. М. Бутлерова</li> </ol>
14.	<p>Удельной теплотой пожара называется количество тепла, выделяющегося в единицу времени:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. с 1 м пожара</li> <li>2. с 1 м<sup>2</sup> пожара</li> <li>3. с 1 м<sup>3</sup> пожара</li> </ol>
15.	<p>Минимальное количество воздуха, необходимое для полного сгорания одной части вещества, называется количество воздуха:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. теоретическим</li> <li>2. практическим</li> <li>3. расчетным</li> </ol>
16.	<p>В уравнении теплового баланса горения (<math>Q_n = q</math>) – левая часть уравнения – приход тепла, правая:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. выделение тепла</li> <li>2. расход тепла</li> <li>3. распределение тепла</li> </ol>
17.	<p>Температурный режим пожара – изменение температуры пожара в горящем помещении:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. в объеме</li> <li>2. в пространстве</li> <li>3. во времени</li> </ol>
18.	<p>Ламинарное диффузное пламя возникает при небольших потоках газов, которые двигаются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. с небольшой скоростью</li> <li>2. с высокой скоростью</li> <li>3. с переменной скоростью</li> </ol>
19.	<p>При большой скорости истечения газа пламя струи является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ламинарным</li> <li>2. турбулентным</li> <li>3. смешанным</li> </ol>
20.	<p>Газы, у которых нельзя пренебречь силами взаимодействия между молекулами, называются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. идеальными</li> <li>2. инертными</li> <li>3. реальными</li> </ol>
21.	<p>К независимым параметрам газа относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. температура, давление, объем, масса</li> <li>2. температура, теплоемкость, давление, масса</li> <li>3. температура, теплоемкость, объем, масса</li> </ol>
22.	<p>Теплоемкость при постоянном давлении имеет обозначение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>C_p</math></li> <li>2. <math>C_{pT}</math></li> <li>3. <math>C_{pV}</math></li> </ol>
23.	<p>Объем киломоля при нормальных условиях составляет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 22,4 л</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. 22,4 м<sup>3</sup></li> <li>3. 22,4 мл</li> </ol>
24.	<p>Объемная теплоемкость при постоянном давлении имеет следующую размерность:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кДж /м<sup>3</sup> * К</li> <li>2. кДж /л * К</li> <li>3. кДж/кг * К</li> </ol>
25.	<p>Теплосодержание продуктов сгорания при постоянном давлении представляет собой:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. энтальпию тела</li> <li>2. массу тела</li> <li>3. температуру тела</li> </ol>
26.	<p>При неполном сгорании органических веществ частично образуются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. окислы металлов</li> <li>2. органические кислоты</li> <li>3. сероводород</li> </ol>
27.	<p>Объемная доля газа в смеси – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. произведение объема компонента и объема всей смеси</li> <li>2. отношение объема компонента к объему всей смеси</li> <li>3. отношение объема всей смеси к объему компонента</li> </ol>
28.	<p>Молекулярная масса вещества выражается:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. в атомных единицах массы</li> <li>2. в миллиграммах</li> <li>3. в граммах</li> </ol>
29.	<p>Массовая теплоемкость вещества - это количество тепла, необходимое для нагревания на 1 градус Кельвина:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 кг вещества</li> <li>2. 1 г вещества</li> <li>3. 1 мг вещества</li> </ol>
30.	<p>Основные компоненты сухого воздуха:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кислород и азот</li> <li>2. кислород и водород</li> <li>3. кислород и озон</li> </ol>
31.	<p>Газовая смесь состоит из газов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. химически несвязанных между собой</li> <li>2. вступающих в химическую реакцию</li> <li>3. изолированных друг от друга</li> </ol>
32.	<p>Плотность газа – это отношение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. объема газа к его массе</li> <li>2. массы газа к его молекулярной массе</li> <li>3. массы газа к его объему</li> </ol>
33.	<p>Единицы измерения киломолярной теплоемкости:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кДж / кмоль * К</li> <li>2. ккал / кг * К</li> <li>3. ккал / г * К</li> </ol>
34.	<p>Объем моля газа равен 22,4 л:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. при любых условиях</li> <li>2. при нормальных условиях</li> <li>3. при стандартных условиях</li> </ol>
35.	<p>Процесс ускорения реакции окисления и переход её в горение называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. тлением</li> <li>2. мерцанием</li> </ol>



	3. самовоспламенением
36.	Условием возникновения теплового самовоспламенения является: 1. превышение скорости выделения тепла над скоростью теплоотвода 2. равенство скорости выделения тепла и скорости теплоотвода 3. превышение скорости теплоотвода над скоростью выделения тепла
37.	Чем выше средняя длина цепи углеводорода, тем температура его самовоспламенения: 1. ниже 2. выше 3. не меняется
38.	Самовозгорание – это процесс, у которого температура воспламенения: 1. выше обычной температуры 2. равна обычной температуре 3. ниже обычной температуры
39.	Самовозгорающиеся вещества имеют температуру воспламенения: 1. ниже обычной температуры 2. выше обычной температуры 3. равной обычной температуре
40.	К минеральным относятся масла: 1. трансформаторное 2. хлопковое 3. льняное
41.	К растительным относятся масла: 1. соляровое 2. конопляное 3. машинное
42.	К животным относятся масла: 1. соляровое 2. соевое 3. сливочное
43.	Самовозгораются следующие соединения железа: 1. сульфиды 2. окислы 3. гидроокиси
44.	Самовозгоранию наиболее подвержены масла: 1. минеральные 2. растительные 3. животные
45.	Скорость химической реакции: 1. прямо пропорциональна концентрациям реагирующих веществ 2. обратно пропорциональна концентрациям реагирующих веществ 3. не зависит от концентраций реагирующих веществ
46.	К веществам, самовозгорающимся от воздействия на них воздуха, относятся: 1. белый фосфор 2. хлорид натрия 3. серная кислота
47.	К веществам, самовозгорающимся от действия на них воды, относятся: 1. алюминий 2. калий 3. железо
48.	«Вынужденное» воспламенение – это самовоспламенение под действием: 1. высокотемпературного источника

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. видимого излучения</li> <li>3. рентгеновского излучения</li> </ol>
49.	<p>Высокотемпературный источник, инициирующий горение, называется источником:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. горения</li> <li>2. зажигания</li> <li>3. самовоспламенения</li> </ol>
50.	<p>Тепловой источник воспламенения – любое вещество, имеющее:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. массу и запас тепла</li> <li>2. температуру и запас тепла</li> <li>3. объем и запас энергии</li> </ol>
51.	<p>Градиент температур ( изменение температуры с изменением расстояния ) имеет вид:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\Delta t / \Delta n</math></li> <li>2. <math>\Delta t * \Delta n</math></li> <li>3. <math>\Delta n + \Delta t</math></li> </ol>
52.	<p>Скорость распространения фронта пламени в направлении по нормали к поверхности фронта называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. удельной скоростью</li> <li>2. линейной скоростью</li> <li>3. нормальной скоростью</li> </ol>
53.	<p>Массовая скорость горения вещества имеет размерность:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кг / ( м<sup>2</sup> * с )</li> <li>2. л / ( м<sup>2</sup> * с )</li> <li>3. моль / ( м<sup>2</sup> * с )</li> </ol>
54.	<p>Нормальная скорость распространения пламени возрастает, если начальная температура:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. уменьшается</li> <li>2. увеличивается</li> <li>3. остаётся постоянной</li> </ol>
55.	<p>При добавлении инертных добавок нормальная скорость распространения пламени:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличивается</li> <li>2. уменьшается</li> <li>3. не меняется</li> </ol>
56.	<p>При добавлении активных добавок нормальная скорость распространения пламени:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. не меняется</li> <li>2. увеличивается</li> <li>3. уменьшается</li> </ol>
57.	<p>Аббревиатура (сокращение), которое не относится к названию пределов распространения пламени:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. НКПВ</li> <li>2. ВКПВ</li> <li>3. ТДП</li> </ol>
58.	<p>Верхний концентрационный предел воспламенения газа – это концентрация газа в воздухе при воспламенении:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. оптимальная</li> <li>2. минимальная</li> <li>3. максимальная</li> </ol>
59.	<p>Нижний концентрационный предел воспламенения газа – это концентрация газа в воздухе при воспламенении:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. максимальная</li> <li>2. минимальная</li> <li>3. оптимальная</li> </ol>
60.	<p>Нижний концентрационный предел воспламенения газа с увеличением начальной температуры:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. уменьшается</li> <li>2. увеличивается</li> <li>3. не меняется</li> </ol>
61.	<p>Верхний концентрационный предел воспламенения газа с увеличением начальной температуры:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличивается</li> <li>2. не меняется</li> <li>3. уменьшается</li> </ol>
62.	<p>Концентрационная область воспламенения газовой смеси при увеличении давления:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. уменьшается</li> <li>2. не меняется</li> <li>3. увеличивается</li> </ol>
63.	<p>Горение газовой смеси в ограниченном объеме приводит:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. к уменьшению горения</li> <li>2. к увеличению горения</li> <li>3. к взрыву</li> </ol>
64.	<p>Состав продуктов горения при взрыве газовой смеси можно определить с помощью:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. математического уравнения</li> <li>2. химического уравнения</li> <li>3. уравнения теплового баланса</li> </ol>
65.	<p>Теплота, выделяющаяся при сгорании веществ, имеет размерность:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кДж / м</li> <li>2. кДж / кмоль</li> <li>3. кДж / с</li> </ol>
66.	<p>Температура взрыва рассчитывается по уравнению:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. баланса масс</li> <li>2. теплового баланса</li> <li>3. баланса объемов</li> </ol>
67.	<p>В уравнении теплового баланса количество газов при взрыве газовой смеси измеряется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. в киломолях</li> <li>2. в килограммах</li> <li>3. с литрах</li> </ol>
68.	<p>Замена воздуха на кислород во взрывчатой смеси приводит:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. к увеличению давления взрыва</li> <li>2. к уменьшению давления взрыва</li> <li>3. не меняет давления</li> </ol>
69.	<p>Замена воздуха на кислород во взрывчатой смеси приводит:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. к увеличению температуры взрыва</li> <li>2. к уменьшению температуры взрыва</li> <li>3. не меняет температуры</li> </ol>

70.	Самая низкая температура жидкости, при которой после зажигания и удаления источника воспламенения устанавливается стационарное горение, называется температурой: 1. взрыва 2. горения 3. воспламенения
71.	Состав газовой смеси задается: 1. давлением 2. температурой 3. количественными долями
72.	Масса моля измеряется: 1. в килограммах 2. в граммах 3. в миллиграммах
73.	Теплоемкость при постоянном объеме имеет обозначение: 1. $C_V$ 2. $C_V T$ 3. $C_V R$
74.	Соотношение между температурой в кельвинах и в градусах Цельсия определяется по формуле: 1. $T \text{ К} = t^\circ\text{С} + 273\text{К}$ 2. $t^\circ\text{С} = T \text{ К} - 273\text{К}$ 3. $T \text{ К} = t^\circ\text{С} - 273^\circ\text{С}$
75.	Внутренняя энергия газа пропорциональна его: 1. давлению 2. температуре 3. объему
76.	Моль и молекула (атом) равны между собой: 1. по объему 2. по массе 3. по количеству весовых единиц
77.	Нормальное атмосферное давление принимается равным: 1. Па 2. 770 мм. рт. ст. 3. 100 кПа
78.	Киломоли различных газов имеют различную массу: 1. при стандартных условиях 2. при любых условиях 3. при нормальных условиях
79.	Единицы измерения киломолярной теплоемкости: 4. $\text{кДж} / \text{кмоль} \cdot \text{К}$ 5. $\text{ккал} / \text{кг} \cdot \text{К}$ 6. $\text{ккал} / \text{г} \cdot \text{К}$
80.	Повышение температуры тела вызывает увеличение его: 1. массы 2. удельного веса 3. объема
81.	Горючие жидкости не имеют пределов воспламенения: 1. верхнего 2. нижнего 3. среднего

82.	<p>Нижний температурный предел воспламенения жидкости называется температурой:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. вспышки</li> <li>2. взрыва</li> <li>3. горения</li> </ol>
83.	<p>Легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки меньше 45°C:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. глицерин</li> <li>2. скипидар</li> <li>3. мазут</li> </ol>
84.	<p>Горючие жидкости с температурой вспышки больше 45°C:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. растительные масла</li> <li>2. бензин</li> <li>3. ацетон</li> </ol>
85.	<p>Температура вспышки с увеличением молекулярной массы жидкости:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. уменьшается</li> <li>2. увеличивается</li> <li>3. не меняется</li> </ol>
86.	<p>Температура вспышки с уменьшением температуры кипения жидкости:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличивается</li> <li>2. уменьшается</li> <li>3. не меняется</li> </ol>
87.	<p>Температура вспышки водных растворов горючих жидкостей с увеличением содержания воды в растворе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. не меняется</li> <li>2. увеличивается</li> <li>3. уменьшается</li> </ol>
88.	<p>При нагревании жидкости давление насыщенного пара над ней:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. не меняется</li> <li>2. уменьшается</li> <li>3. увеличивается</li> </ol>
89.	<p>Температура вспышки жидкости по сравнению с температурой воспламенения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. выше</li> <li>2. ниже</li> <li>3. одна и та же</li> </ol>
90.	<p>К смесям горючих жидкостей с негорючими жидкостями относятся смеси:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. метиловый спирт – этиловый спирт</li> <li>2. этиловый спирт – ацетон</li> <li>3. толуол – соляная кислота</li> </ol>
91.	<p>Скорость выгорания жидкости – её количество, выгорающее:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. в единицу времени</li> <li>2. с единицы площади</li> <li>3. из единицы объема</li> </ol>
92.	<p>Массовая скорость выгорания жидкости – масса жидкости, выгорающая в единицу времени:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. с единицы площади поверхности</li> <li>2. из единицы объема</li> <li>3. с единицы длины поверхности</li> </ol>
93.	<p>С увеличением содержания влаги в жидкости скорость выгорания жидкости:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. уменьшается</li> <li>2. увеличивается</li> <li>3. не меняется</li> </ol>
94.	<p>С увеличением скорости ветра скорость выгорания жидкости:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. уменьшается</li> <li>2. увеличивается</li> <li>3. не меняется</li> </ol>
95.	<p>Мелкодисперсные пыли, туманы и дымы относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. к аэрозолям</li> <li>2. к гидрозолем</li> <li>3. к гелям</li> </ol>
96.	<p>Под дисперсностью пыли понимают:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. степень крупности частиц</li> <li>2. объем частиц</li> <li>3. массу частиц</li> </ol>
97.	<p>Чем меньше частицы пыли, тем степень её дисперсности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. выше</li> <li>2. ниже</li> <li>3. не меняется</li> </ol>
98.	<p>С увеличением влажности воздуха степень дисперсности пыли:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличивается</li> <li>2. уменьшается</li> <li>3. не меняется</li> </ol>
99.	<p>С уменьшением скорости движения воздуха скорость распространения пламени в облаке пыли:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. уменьшается</li> <li>2. увеличивается</li> <li>3. не меняется</li> </ol>
100.	<p>Частицы пыли в аэрозоле имеют форму:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. куба</li> <li>2. шара</li> <li>3. неправильную форму</li> </ol>

#### **Вопросы для проведения коллоквиума**

1. Назовите основные физико-химические явления при пожарах
2. Механизм формирования опасных факторов пожара
3. Назовите основные динамические характеристики пожаров газовых фонтанов
4. Назовите основные динамические характеристики пожаров резервуаров
5. Какими показателями характеризуется динамика открытых пожаров твердых веществ и материалов?
6. Особенности пожаров на складах лесоматериалов
7. Особенности лесных пожаров
8. Особенности торфяных пожаров
9. Особенности степных пожаров
10. Какими показателями характеризуется динамика внутренних пожаров?
11. Теплообмен при внутренних пожарах
12. Газообмен при внутренних пожарах
13. Опишите характерные схемы развития пожаров в зданиях различной планировки
14. Как определяется положение нейтральной зоны при внутренних пожарах?
15. Тепловая теория прекращения горения
16. Классификация способов прекращения горения на пожаре
17. Основные способы подачи огнетушащих средств
18. Необходимое условие для прекращения горения газов
19. Необходимое условие для прекращения горения горючих жидкостей
20. Необходимое условие для прекращения горения ТГМ
21. Классификация огнетушащих веществ
22. Вода как огнетушащее средство

23. Нейтральные газы в пожаротушении
24. Химически активные ингибиторы
25. Основные параметры и виды пен. Область применения
26. Порошковые огнетушащие средства
27. Аэрозолеобразующие составы
28. Основные параметры прекращения горения на пожарах
29. Расчет основных параметров прекращения горения при тушении пожаров водой
30. Расчет основных параметров прекращения горения при тушении пожаров газовыми огнетушащими составами
31. Расчет основных параметров прекращения горения при тушении пенами
32. Расчет основных параметров прекращения горения при тушении порошковыми составами
33. Расчет основных параметров прекращения горения при тушении ТГМ
34. Расчет основных параметров прекращения горения при тушении горючих жидкостей
35. Принципы оптимизации основных параметров прекращения горения

#### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Классификация пожаров. Зоны пожаров. Основные параметры пожаров.
2. Параметры пожаров газовых и газонефтяных фонтанов. Структура факела пламени. Расчет безопасных расстояний.
3. Параметры пожаров резервуаров. Поле температур жидкости. Механизм образования гомотермического слоя.
4. Явления вскипания и выброса жидкостей при горении в резервуарах. Их механизм и внешние признаки.
5. Основные процессы и явления на внутренних пожарах. Их взаимосвязь.
6. Механизм и параметры газообмена при пожаре в помещении.
7. Механизм формирования плоскости равных давлений. Изменение ее высоты во время пожара.
8. Основные стадии внутренних пожаров. Их характеристика.
9. Тепловой баланс внутреннего пожара. Основные составляющие. Их изменение во время свободного развития пожара.
10. Взаимосвязь процессов тепло- и газообмена на внутренних пожарах. Пожары, регулируемые вентиляцией и пожары, регулируемые на- грузкой.
11. Влияние параметра вентиляции на максимальную температуру внутреннего пожара.
12. Влияние параметра вентиляции на массовую скорость выгорания пожарной нагрузки.
13. Объемная вспышка при пожарах в открытых и закрытых помещениях. Ее механизм; условия, при которых она происходит.
14. Особенности горения при пожарах в негерметичных помещениях с закрытыми проемами.
15. Основы тепловой теории прекращения горения. Температура потухания, пути и методы ее достижения.
16. Способы прекращения горения на пожаре в зависимости от вида горючего материала и режима горения с позиций тепловой теории.
17. Классификация огнетушащих веществ по доминирующему механизму действия на процесс горения. Принцип выбора огнетушащих веществ для тушения пожаров.
18. Анализ механизма действия нейтральных газов в зоне горения с позиций тепловой теории.
19. Анализ механизма действия химически активных ингибиторов в зоне горения с позиций тепловой теории.
20. Механизмы действия пен при тушении жидкостей.

21. Механизмы действия пен при тушении ТГМ.
22. Механизмы действия огнетушащих порошков при подаче их в зону горения и на поверхность горючего.
23. Разрушение пены при тушении пожаров. Механизмы процесса, его роль в прекращении горения.
24. Способы уменьшения интенсивности разрушения пены при тушении пожара.
25. Анализ механизма действия воды на процесс горения при подаче в зону горения и на поверхность горючего материала.
26. Негорючие газы, применяемые для пожаротушения. Огнетушащие концентрации. Области применения.
27. Химически активные ингибиторы, их номенклатура, огнетушащие концентрации, области применения.
28. Виды пен и способы их получения. Основные параметры пен. Области применения.
29. Классификация пенообразователей. Их основные свойства. Области применения.
30. Основные физико-химические свойства воды как огнетушащего вещества. Области и способы применения.
31. Виды и рецептура огнетушащих порошков. Эксплуатационные особенности. Области применения.
32. Основные параметры прекращения горения на пожарах. Их физический смысл.
33. Критическая и оптимальная интенсивности подачи негорючих газов при тушении методом затопления. Физический смысл, зависимость от различных факторов.
34. Критическая и оптимальная интенсивности подачи пены. Физический смысл, зависимость от различных факторов.
35. Критическая и оптимальная интенсивности подачи воды. Физический смысл, зависимость от различных факторов.
36. Коэффициент использования воды на пожаре. Зависимость от различных факторов. Способы повышения

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

1. Какая стадия (или стадии) пожара исследуются в данных опытах?
2. Дать определение, объяснить физический смысл основных параметров внутреннего пожара.
3. Как зависит скорость распространения пламени от концентрации кислорода в газовой среде?
4. Что такое общая вспышка? При каких условиях она происходит?
5. Что такое объемная вспышка? При каких условиях она происходит?
6. Как зависит теплота пожара от массовой скорости выгорания?
7. Как зависит продолжительность начальной стадии пожара от массовой скорости выгорания? Чем объясняется эта зависимость?
8. Что такое плоскость равных давлений? Какие параметры влияют на ее положение относительно пола помещения?
9. Что означает "пожар, регулируемый нагрузкой"?
10. Что означает "пожар, регулируемый вентиляцией"?
11. Определить режим пожара на момент времени, указанный преподавателем?
12. Какие возможны последствия изменения условий газообмена в момент времени, указанный преподавателем?



#### **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 выносятся 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 зачета**

Зачет - вид мероприятия промежуточной аттестации, в результате которого обучающий получает оценку в шкале «зачет» / «незачет». Дифференцированный зачет - вид зачета, в результате которого обучающийся получает оценку в четырехбальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Зачет может приниматься как в устной форме (которая предполагает ответы студентов на теоретические вопросы), так и выставляться по результатам выполнения студентами установленных программой видов работ. Для разных обучающихся учебной группы могут быть определены разные формы сдачи зачета в зависимости от качества их работы в семестре \ изучения дисциплины. Вопросы к зачету, задания, которые должны выполнить студенты в семестре, (и форму его проведения) студенты получают на первом занятии по дисциплине в данном семестре по решению преподавателя.

<b>Результат зачета</b>	<b>Критерии оценивания компетенций</b>
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50 % правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой зачета.
	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой зачета на минимально допустимом уровне.

зачтено	Студент показывает твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой зачета.
	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой зачета.

## 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. Скушникова - М.: ИНФРА-М, 2015. - 262 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=489911>

2 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>

### 8.2 Дополнительная литература

4 Гусакова, Н.В. Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Гусакова - М.: ИНФРА-М, 2015. - 185 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=461112>

5 Трифионов, К.И. Физико-химические процессы в техносфере [Электронный ресурс]: учебник / Трифионов К. И., Девисилов В. А. - М.: Форум, ИНФРА-М, 2015. - 256 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=488268>

6 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- большой энциклопедический словарь онлайн.  
www.i-u.ru/biblio/dict.aspx- единая форма поиска по словарям: энциклопедические, терминологические, специальные.

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

www.encyclopedia.ru- обзор специализированных и универсальных энциклопедий.

*Перечень программного обеспечения:*

www.training.i-exam.ru- система интернет тренажеров в сфере образования.

www.olymp.i-exam.ru- система интернет олимпиад для выявления талантливой молодежи.

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 «Площадь пожара», схема «Зоны горения на пожарах», схема «Структура диффузионного пламени горючего газа», схема «Структура турбулентной горячей струи газа», схема «Схема стабилизации факела пламени газового фонтана», схема «Принципиальная схема расчета безопасного расстояния для наклонного факела пламени», схема «Виды факелов пламени распыленных газовых фонтанов» 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 – 34 часов, лабораторные занятия – 17 часов.

Заочная форма обучения: Лекции – 6 часов, лабораторные занятия – 8 часов.

*Формы контроля*

Допуском к сдаче зачета является выполнение всех предусмотренных учебным планом практических, лабораторных работ и их защита.

Промежуточный контроль - зачет.

### **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, практических 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 – зачет - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 20 мин. 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 – зачет - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 20 мин. 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, практических 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 практическим 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 «WPS office»;
3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
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
Специальные помещения		
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (А-304). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>	<p>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.</p>	
<p>Лаборатория физико-химических основ развития и тушения пожара (Б-101). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>	<p>столы лабораторные однотумбовые на 20 посадочных мест; стулья лабораторные винтовые; мультимедийное оборудование (проектор, ноутбуки, экран); доска магнитно-меловая поворотная; аппарат для дистилляции воды; вытяжной шкаф; раковины-мойки; весы технические с разновесами; комплект нагревательных приборов; штативы лабораторные большие; бюретки; набор флаконов для хранения растворов; прибор для демонстрации закона сохранения массы веществ; прибор для иллюстрации зависимости скорости химической реакции от условий; Прибор для определения состава воздуха; прибор для электролиза растворов солей демонстрационный; прибор для окисления спирта над медным катализатором; наборы посуды и принадлежностей для</p>	<p>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.</p>



	экспериментов; весы лабораторные электронные; весы лабораторные аналитические; химическая посуда; химические реактивы; демонстрационные плакаты: «Периодическая система химических элементов»; «Правила техники безопасности в кабинетах химии»; «Общие сведения о группах углеводородов»; «Таблица растворимости кислот, оснований и солей в воде».	
<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	Читальный зал на 50	Операционная система

<p>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.</p>	<p>посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 6 посадочных мест, оснащенные специализированной мебелью (стулья, столы, шкафы, выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтер, сканер, копировальный аппарат).</p>	<p>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.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (А-102): технические средства обучения. 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11</p>		