

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.10.2024 14:24:10  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра техносферной безопасности

Утверждаю  
Заведующий кафедрой



С.В.Романов

«31» 05 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ** **Теория горения и взрыва**

для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль Пожарная безопасность

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения очная, заочная

Тюмень, 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) Техносферная безопасность утвержденный Министерством науки и высшего образования РФ 25.05.2020 г., приказ № 680

2) Учебный план основной образовательной программы 20.03.01 Техносферная безопасность одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от 31 мая 2024 г. Протокол № 14

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры Техносферная безопасность от 31 мая 2024 г. Протокол № 10

Заведующий кафедрой



С.В. Романов

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от 31 мая 2024 года протокол № 8

Председатель методической комиссии института ИТИ



С.М. Каюгина

**Разработчик:**

Александрой В.И., старший преподаватель кафедры Техносферная безопасность

Директор института



Н.Н. Устинов

|

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-11</b>	Способен провести с личным составом дежурного караула теоретические и практические занятия по организации тушения пожара и ликвидации чрезвычайных ситуаций	ИД-1ПК-11 Производит оперативную оценку обстановки	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- горючие свойства материалов, побочные факторы горения взрывчатых и радиоактивных веществ;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать наглядные пособия, характеризующие процесс развития и тушения пожаров;</li> </ul> <p><b>Владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчёта расхода воздуха на горение, объема продуктов сгорания, теплоты горения, температуры вспышки и воспламенения;</li> <li>- определения оценки степени разрушения объекта при взрывах.</li> </ul>

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* части формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: химии.

*Теория горения и взрыва* является предшествующей дисциплиной для дисциплин: *Физико – химические основы развития и тушения пожаров, пожарная тактика.*

Дисциплина изучается на 2 курсе во 2, 3 семестрах по очной форме обучения, на 2 курсе в 3, 4 семестре – заочной форме.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов (6 зачетных единиц).

Вид учебной работы	Очная форма			Заочная форма		
	всего часов	семестр		всего часов	семестр	
		2	3		3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>96</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-	-
Лекционного типа	64	32	32	16	8	8
Семинарского типа	32	16	16	12	6	6
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>102</b>	<b>60</b>	<b>42</b>	<b>170</b>	<b>94</b>	<b>76</b>
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	51	30	21	112	74	38
Самостоятельное изучение тем	16	8	8			
Индивидуальные задания	35	22	13	-	-	-
Контрольные работы	-	-	-	40	20	20
Вид промежуточной аттестации		зачет	экз.		зачет	экз.
Экзамен	<b>18</b>	-	<b>18</b>	<b>18</b>	-	<b>18</b>
<b>Общая трудоемкость: часов</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зачетных единиц</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Горение. Физико-химические основы горения	Определение горения. Физико-химическая природа процессов горения и взрыва. Условия возникновения и развития горения, основные теории горения.
2	Горючее вещество	Характеристика горючего вещества. Понятие горючести и её характеристика.
3	Расчет необходимого количества воздуха для полного сгорания веществ	Расчет теоретического объема воздуха, необходимого для горения индивидуального вещества. Объем продуктов сгорания.
4	Взрыв. Определение взрыва	Понятие дефлаграции, теплового взрыва, детонации, ударной волны.
5.	Виды взрывов	Разновидности взрывов.
6.	Характеристика ударных	Основные свойства и механизм образования ударных

	волн	волн.
7	Параметры взрыва в замкнутом объеме	Методика расчета избыточного давления взрыва горючих их газов, паров ЛВЖ и ГЖ в производственном помещении. Оценка степени разрушения объектов при взрыве.

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Горение. Физико-химические основы горения.	8	2	20	30
2	Горючее вещество	12	2	20	34
3	Расчет необходимого количества воздуха для полного сгорания веществ	12	12	20	44
	<b>Всего часов в семестре</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>60</b>	<b>108</b>
4	Взрыв. Определение взрыва.	8	4	10	22
5	Виды взрывов	12	4	10	26
6	Характеристика ударных волн.	6	4	10	20
7	Параметры взрыва в замкнутом объеме.	6	4	12	22
	<b>Всего часов в семестре</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>42</b>	<b>90</b>
	Экзамен	-	-	-	18
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>102</b>	<b>216</b>

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Горение. Физико-химические основы горения.	2	-	34	28
2	Горючее вещество	2	-	40	32
3	Теплота горения.	4	6	20	48
	<b>Всего часов в семестре</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>94</b>	<b>108</b>
4	Взрыв. Определение взрыва.	2	-	20	22
5	Комбинированные взрывы.	2	2	20	24
6	Характеристика ударных волн.	2	2	20	24
7	Параметры взрыва в	2	2	16	20

	замкнутом объеме.				
	<b>Всего часов в семестре</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>76</b>	<b>90</b>
	Экзамен	-	-	-	18
	<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>170</b>	<b>216</b>

#### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	Раздел 1	Понятие горения.	2	
2.	Раздел 2	Горючее вещество	2	
3.	Раздел 3	Расчет необходимого количества воздуха для полного сгорания веществ.	6	6
4.				
5.		Методы определения температуры воспламенения.	2	2
6.		Методы определения температуры самовоспламенения.	2	
	<b>Всего часов в семестре</b>		<b>16</b>	
8.	Раздел 4	Понятие дефлаграции, теплового взрыва, детонации, ударной волны.	4	-
9.		Разновидности взрывов. Химические взрывы. Физические взрывы.		
10.		Взрывы сосудов, работающих под давлением. Взрывы оборудования из-за увеличения давления внутри него.		
11.		Электрические взрывы.		
12.		Взрывы за счет энергии фазового перехода «жидкость-кристалл». Физическая детонация.		
13.	Раздел 5	Явление BLEVE, ядерные взрывы, термоядерные взрывы. Взрывы в средах. Воздушные взрывы, подземные взрывы, подводные взрывы.	4	2
14.		Случайные взрывы. Контролируемые взрывы, неконтролируемые взрывы. Классификация случайных взрывов. Взрывы паров горючего и пыли в замкнутых объемах. Условия для возникновения таких взрывов.		
15.		Взрывы сосудов с газом под давлением. Простые взрывы (нераагирующие газы). 1, 2 группы простых взрывов.		
		Взрывы, вызванные горением. Взрывы газовых емкостей с последующим горением в атмосфере.		
16.		Взрывы химического реактора. Взрывы атомного реактора.		
17.	Раздел 6	Основные свойства и механизм образования ударных волн.	4	-

21.	Раздел 7	Тепловое действие взрыва. Вероятность смертельного поражения в зависимости от полученной дозы.	4	2
22.		Прогнозная оценка последствий взрыва. Методика расчета избыточного давления взрыва горючих их газов, паров ЛВЖ и ГЖ в производственном помещении.		
23.		Методика расчета избыточного давления взрыва горючей пыли в производственном помещении. Оценка степени разрушения объектов при взрыве.		
24.		Зависимость степени разрушения от величины избыточного давления.		
	<b>Всего часов в семестре</b>		<b>16</b>	
		Итого	<b>32</b>	<b>12</b>

#### 4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (не предусмотрено ОПОП).

### 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	51	124	тестирование
Самостоятельное изучение тем	16		тестирование
Контрольные работы	-	28	собеседование
Индивидуальное задание	35	-	собеседование
всего часов:	<b>102</b>	<b>170</b>	

#### 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы по дисциплине «Теория горения и взрыва» [Текст] / В. И. Александрой; ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья». – Тюмень:, 2022 – 65 с.[Электронный ресурс]

2. Презентации тем для самостоятельного изучения, выполненные по темам (1-6) в программе Microsoft PowerPoint – Office 2021 года

#### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

Тема 1. Стадии процесса горения

2. Концентрационные пределы воспламенения газовых смесей.

Тема 2. Взрывы

3. Взрывы сосудов с газом под давлением

4. Основные свойства и механизм образования ударных волн

5. Параметры ударной волны

6. Параметры взрыва в замкнутом объеме

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

#### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

<i>Код компетенции</i>	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
<b>ПК-11</b>	ИД-1ПК-11 Оперативно производит оценку обстановки	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- горючие свойства материалов, побочные факторы горения взрывчатых и радиоактивных веществ;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать наглядные пособия, характеризующие процесс развития и тушения пожаров;</li> </ul> <p><b>владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчёта расхода воздуха на горение, объема продуктов сгорания, теплоты горения, температуры вспышки и воспламенения;</li> <li>- определения оценки степени разрушения объекта при взрывах.</li> </ul>	тест

## 6.2. Шкалы оценивания

### Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

## 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Адамян, В. Л. Теория горения и взрыва : учебное пособие для вузов / В. Л. Адамян. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-507-44146-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/215726> (дата обращения: 27.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Чернов, А. А. Теория горения и взрыва : учебное пособие / А. А. Чернов. — Новосибирск : СГУГиТ, 2021. — 138 с. — ISBN 978-5-907320-88-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222377>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Керученко, Л. С. Теория горения и взрыва : учебное пособие / Л. С. Керученко, М. С. Чекусов. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-89764-709-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105587>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Девисилов, В. А. Теория горения и взрыва : учебник / В.А. Девисилов, Т.И. Дроздова, А.И. Скушникова. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 262 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/7763](http://www.dx.doi.org/10.12737/7763). - ISBN 978-5-16-010477-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701725> (дата обращения: 02.01.2022). — Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература

1. Теория горения и взрыва : учебное пособие / составители Н. Я. Илюшов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-4488-1203-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106636.html> (дата обращения: 15.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/106636>

2. Германова, Т. В. Теория горения и взрыва : учебное пособие / Т. В. Германова. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2020. — 81 с. — ISBN 978-5-9961-2021-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115064.html> (дата обращения: 15.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Теория горения и взрыва: поражающие факторы действия взрыва : лабораторный практикум / В. А. Белин, М. Г. Горбонос, Р. Л. Коротков, Б. В. Эквист. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 24 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98240.html> (дата обращения: 15.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Илюшов, Н. Я. Горение и взрыв пыли : учебно-методическое пособие / Н. Я. Илюшов, Л. П. Власова. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 32 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78161.html> (дата обращения: 15.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

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

[www.agris.ru](http://www.agris.ru) (Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ними отраслям).

[www.agro-prom.ru](http://www.agro-prom.ru) (Информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке).

<https://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система ЭБС IPR BOOKS обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

<https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система Лань.

<http://pojdelo.mchsmedia.ru/> - «Пожарное дело» - центральное издание МЧС России.

<http://www.vniipo.ru/> - «Пожарная безопасность» - издание ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

<https://fireman.club/> - Общий сайт пожарных и спасателей МЧС России.

<http://int.tsaa.ru/> - интегрированная система управления учебным процессом (ИСУ ВУЗ ГАУ Северного Зауралья)

<https://www.google.ru/> Google Suite for Education

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. [Электронный ресурс] // Российское образование [Федеральный портал] с адресом доступа [www.edu.ru](http://www.edu.ru)

<http://www.mchs.gov.ru/> – сайт МЧС России

web-сайт: <http://www.vniipo.ru> - ВНИИПО МЧС России

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

## **10. Перечень информационных технологий**

Справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>

Информационно-правовой портал «Гарант» <https://www.garant.ru/>

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для чтения лекций имеются аудитории для использования мультимедийных средств, показа учебных кино - и видеоматериалов слайдов, электронные презентации по темам лекций и т.д.

Испытательная пожарная лаборатория (ул. Белинского, 16) <https://ipl-tyumen.ru/>

Установка для испытания строительных материалов на негорючесть («ОГНМ»)

Установка для определения группы трудногорючих и горючих твердых веществ и материалов («ОТМ и КТ»)

Прибор для определения температуры вспышки жидкостей в закрытом тигле «Закрытый тигль» «ТВЗ»

Прибор для определения температуры вспышки жидкостей в открытом тигле «Открытый тигль» «ТВО»

Установка для определения показателя токсичности продуктов горения полимерных материалов («Токсичность»)

Установка для определения воспламеняемости тканей («ОВТ»)

Установка для испытания строительных материалов на горючесть («Шахтная печь»)

Установка для определения воспламеняемости строительных материалов («Воспламеняемость»)

Установка для испытаний на распространение пламени по поверхности (покрытия полов, кровли) («Полы»)

Установка для определения индекса распространения пламени («РП»)

Установка для определения кратности и устойчивости пены («Пена»)

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра техносферной безопасности

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине **Теория горения и взрыва**

для направления подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**

профиль **Пожарная безопасность**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: старший преподаватель В.И. Александрой

Утверждено на заседании кафедры

протокол № 10 от 31 мая 2024 г.

Заведующий кафедрой



С.В. Романов

Тюмень, 2024

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы  
формирования компетенций в процессе освоения дисциплины  
ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА**

**1 Комплект заданий для контрольной работы**

**Тема:** Анализ боевых действий подразделений пожарной охраны при тушении пожара (материалы для анализа необходимо взять в подразделении МЧС из описания конкретного пожара по повышенному номеру вызова)

**Задание 1.** Анализ параметров развития пожара

- площадь пожара
- скорость роста площади пожара
- линейная скорость распространения пожара
- время свободного развития пожара

**Вопросы для собеседования**

**Раздел «Горение»**

1. Определение горения.
2. Условия для возникновения горения
3. Классификация горючих веществ по группам
4. Какие горючие вещества или системы являются химически однородными и какие химически неоднородными.
5. Источники воспламенения (зажигания)
6. Полное и неполное горение
7. Разновидности горения в зависимости от механизма распространения зоны химических реакций горения по горючей смеси.
8. Гомогенное и гетерогенное горение
9. Кинетические параметры процесса горения.
10. Газодинамические параметры режима горения
11. Теплота горения (Низшая и высшая теплота горения).
12. Температура горения
13. Воспламенение. Температура воспламенения.
14. Самовоспламенение - процесс возникновения горения, происходящий в результате протекания экзотермической химической реакции окисления, приводящей к самопроизвольному нагреванию горючей смеси.
15. Условия, влияющие на температуру самовоспламенения
16. Методы определения температуры самовоспламенения.
17. Вспышка и воспламенения жидкостей
18. Пределы воспламенения горючей смеси
19. Температурные пределы воспламенения
20. Методы определения горючести
21. Горение твердых веществ и материалов
22. Температурные интервалы воспламенения и горения твердых веществ и материалов

**Раздел «Взрыв»**

23. Определение взрыва.

24. При взрыве выделяющаяся энергия приводит к развитию двух основных процессов-пояснить каких.
25. Разновидности взрывов
26. Химические взрывы (точечные, объёмные)
27. Физические взрывы (К физическим относятся взрывы:
  - сосудов, работающих под давлением;
  - оборудования из-за увеличения давления внутри него выше нормы;
  - электрические;
  - за счет энергии фазового перехода <<Жидкость-кристалл>>;
  - физическая детонация).
28. Комбинированные взрывы (BLEVE, ядерные взрывы, термоядерные взрывы).
29. Взрывы в средах (воздушный взрыв - это взрыв заряда в газе в отсутствие отражающих поверхностей, подземный взрыв - взрыв заряда в грунте, подводный взрыв- взрыв заряда в воде, наземный взрыв - взрыв заряда на поверхности грунта (поверхностный).
30. Случайные взрывы (Случайные взрывы подразделяются: на взрывы газов, паров и пыли в замкнутых объемах без избыточного давления, взрывы сосудов с газом под давлением, взрывы, вызванные горением, взрывы емкостей с перегретой жидкостью, взрывы неограниченных облаков пара, физические (паровые) взрывы и др)
31. Взрывы сосудов с газом под давлением (Простые взрывы (нераагирующие газы), взрывы, вызванные горением, взрывы газовых емкостей с последующим горением в атмосфере, взрывы химического реактора, взрывы атомного реактора).
32. Взрывы емкостей с перегретой жидкостью (причины, вызывающие перегрев жидкости с последующим взрывом - внешний нагрев, выход из-под контроля химического реактора).
33. Характеристика ударных волн
34. Параметры ударной волны (избыточное давление во фронте ударной волны, скоростной напор ударной волны, действующий на поверхность объекта, время действия ударной волны, импульс волны).
35. Ударная волна вызывает поражения людей, которые подразделяются на четыре степени (с какими значениями).
36. Какими параметрами характеризуется процесс взрыва в замкнутом объеме газо-, паровоздушных смесей.
37. Тепловое действие взрыва (взрывы ракетных топлив или химических продуктов, разрывы сосудов с последующим взрывом облака паров в ограниченном или открытом объеме, горение жидкостей в открытых резервуарах, детонация бризантных ВВ и ядерные взрывы - все эти явления могут привести к образованию огненного шара).

#### *Критерии оценки:*

Используется фронтальный опрос, который предполагает работу преподавателя одновременно со всей аудиторией, и проводится в виде беседы по вопросам как на практических так и на лекционных занятиях. При отборе вопросов и постановке перед студентами учитывается следующее:

- они должны непосредственно относиться к проверяемой теме;
- формулировка вопроса должна быть однозначной и понятной отвечающему;
- недопустимо предлагать студентам вопросы, требующие множества ответов, т.е. вопросы открытой формы или так называемые «тестовые» вопросы с ответом «да/нет».

В конце опроса преподаватель дает заключительные комментарии по качеству ответов всех студентов.

Оценка «Зачтено» ставится в том, случае если студент отвечает на 3 вопроса и более из пяти заданных преподавателем.

Оценка «Не зачтено» ставится в том, случае если студент отвечает меньше, чем на 3 вопроса из пяти заданных преподавателем.

### **Вопросы к экзамену**

1. Горение . Условия для возникновения горения.
2. Определение взрыва.
3. Горючее вещество. Группы горючих веществ или материалов
4. Процесс дефлаграции.
5. Химически однородные системы.
6. Тепловой взрыв.
7. Химически неоднородные системы.
8. Детонация.
9. Окислители.
10. Разновидности взрывов.
11. Источники воспламенения (зажигания)
12. Химические взрывы.
13. Полное и неполное горение.
14. Физические взрывы. Причины, вызывающие взрывы.
15. Объем продуктов сгорания.
16. Комбинированные взрывы.
17. Виды и режимы горения.
18. Взрывы в средах
19. Гомогенное и гетерогенное горение
20. Случайные взрывы
21. Кинетические параметры процесса горения
22. Взрывы паров горючего и пыли в замкнутых объёмах
23. Газодинамические параметры режима горения
24. Взрывы сосудов с газом под давлением
25. Теплота горения
26. Температура горения
27. Взрывы неограниченных облаков пара
28. Воспламенение. Температура воспламенения.
29. Характеристика ударных волн
30. Самовоспламенение. Условия, влияющие на температуру самовоспламенения. Методы определения.
31. Параметры ударной волны.
32. Вспышка и воспламенение жидкостей. Методы расчета температуры вспышки.
33. Параметры взрыва в замкнутом объеме.
34. Пределы воспламенения горючей смеси
35. Тепловое действие взрыва

Экзаменационный билет содержит три вопроса (теоретические и практические).

### **Билеты к экзаменам по дисциплине теория горения и взрыва**

#### **Билет № 1**

1. Горение . Условия для возникновения горения.
2. Определение взрыва.
3. Задача. Рассчитать коэффициент горючести вещества анилина  $C_6H_5NH_2$  и сделать вывод о горючести вещества.

#### **Билет № 2**

1. Горючее вещество. Группы горючих веществ или материалов
2. Процесс дефлаграции.
3. Задача. Рассчитать коэффициент горючести хлорной кислоты  $\text{HClO}_4$  и сделать вывод о горючести вещества.

*Критерии оценки:*

- оценка «отлично» выставляется студенту, если все вопросы, указанные в заданиях решены;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если вопросы, указанные в задании решены частично и допущены ошибки при вычислении;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если одно из заданий не выполнено ;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если не выполнены все задания.

### Вопросы к зачёту

Компетенция	Вопросы
<p style="text-align: center;"><b>ПК-11</b></p> <p>Способен провести с личным составом дежурного караула теоретические и практические занятия по организации тушения пожара и ликвидации чрезвычайных ситуаций</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение горения.</li> <li>2. Условия для возникновения горения</li> <li>3. Классификация горючих веществ по группам</li> <li>4. Какие горючие вещества или системы являются химически однородными и какие химически неоднородными.</li> <li>5. Источники воспламенения (зажигания)</li> <li>6. Полное и неполное горение</li> <li>7. Разновидности горения в зависимости от механизма распространения зоны химических реакций горения по горючей смеси.</li> <li>8. Гомогенное и гетерогенное горение</li> <li>9. Кинетические параметры процесса горения.</li> <li>10. Газодинамические параметры режима горения</li> <li>11. Теплота горения (Низшая и высшая теплота горения).</li> <li>12. Температура горения</li> <li>13. Воспламенение. Температура воспламенения.</li> <li>14. Самовоспламенение - процесс возникновения горения, происходящий в результате протекания экзотермической химической реакции окисления, приводящей к самопроизвольному нагреванию горючей смеси.</li> <li>15. Условия, влияющие на температуру самовоспламенения</li> <li>16. Методы определения температуры самовоспламенения.</li> <li>17. Вспышка и воспламенения жидкостей</li> <li>18. Пределы воспламенения горючей смеси</li> <li>19. Температурные пределы воспламенения</li> <li>20. Методы определения горючести</li> <li>21. Горение твердых веществ и материалов</li> <li>22. Температурные интервалы воспламенения и горения твердых веществ и материалов</li> </ol>

**Критерии оценки зачета:**

**Шкала оценивания тестирования на зачете**

<b>% выполнения задания</b>	<b>Результат</b>
51 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

### Вопросы к экзамену

Компетенция	Вопросы
<p><b>ПК-11</b> Способен провести с личным составом дежурного караула теоретические и практические занятия по организации тушения пожара и ликвидации чрезвычайных ситуаций</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Горение. Условия для возникновения горения.</li> <li>2. Определение взрыва.</li> <li>3. Горючее вещество. Группы горючих веществ или материалов</li> <li>4. Процесс дефлаграции.</li> <li>5. Химически однородные системы.</li> <li>6. Тепловой взрыв.</li> <li>7. Химически неоднородные системы.</li> <li>8. Детонация.</li> <li>9. Окислители.</li> <li>10. Разновидности взрывов.</li> <li>11. Источники воспламенения (зажигания)</li> <li>12. Химические взрывы.</li> <li>13. Полное и неполное горение.</li> <li>14. Физические взрывы. Причины, вызывающие взрывы.</li> <li>15. Объем продуктов сгорания.</li> <li>16. Комбинированные взрывы.</li> <li>17. Виды и режимы горения.</li> <li>18. Взрывы в средах</li> <li>19. Гомогенное и гетерогенное горение</li> <li>20. Случайные взрывы</li> <li>21. Кинетические параметры процесса горения</li> <li>22. Взрывы паров горючего и пыли в замкнутых объемах</li> <li>23. Газодинамические параметры режима горения</li> <li>24. Взрывы сосудов с газом под давлением</li> <li>25. Теплота горения</li> <li>26. Температура горения</li> <li>27. Взрывы неограниченных облаков пара</li> <li>28. Воспламенение. Температура воспламенения.</li> <li>29. Характеристика ударных волн</li> <li>30. Самовоспламенение. Условия, влияющие на температуру самовоспламенения. Методы определения.</li> <li>31. Параметры ударной волны.</li> <li>32. Вспышка и воспламенение жидкостей. Методы расчета температуры вспышки.</li> <li>33. Параметры взрыва в замкнутом объеме.</li> <li>34. Пределы воспламенения горючей смеси</li> <li>35. Тепловое действие взрыва</li> </ol>