



**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ-
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«УЛЬЯНОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ!»**

432017, г. Ульяновск, ул. Ульяновск, дом, 9/117

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
для специальности
20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях»
Теория горения и взрыва
ОП.05

Ульяновск
2024

Лист согласования и утверждения

УТВЕРЖДАЮ
 Директор
 АНО-ПОО «Ульяновский колледж
 гражданской защиты»
 С.В. Губин



	Должность	Подпись	Инициалы, фамилия
Разработано	Преподаватель		
Согласовано	Заместитель директора по УМР		Гордагина Е.В.
Рассмотрено	Цикловой комиссией Протокол № 1 от 15.05.2024г		

Рабочая программа составлена:
 в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом
 Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 г. № 413;

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	5
3. Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины	11
4. Контроль и оценка результатов (уровня) освоения учебной дисциплины	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа дисциплины «Теория горения и взрыва» (далее - рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях».

Рабочая программа может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ переподготовки кадров.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: входит в цикл общепрофессиональных дисциплин.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

осуществлять расчеты параметров воспламенения и горения веществ, условий взрыва горючих газов, паров горючих жидкостей, тепловой энергии при горении, избыточно давления при взрыве;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

физико-химические основы горения;
основные теории горения, условия возникновения и развития процессов горения;
типы взрывов, классификацию взрывов, основные параметры энергии и мощности взрыва, принципы формирования формы ударной волны;
горение как основной процесс на пожаре, виды и режимы горения;
механизм химического взаимодействия при горении;
физико-химические и физические процессы и явления, сопровождающие горение;
показатели пожарной опасности веществ и материалов и методы их определения;
материальный и тепловой балансы процессов горения;
возникновение горения по механизмам самовоспламенения и самовозгорания, вынужденного воспламенения;
распространение горения по газам, жидкостям и твердым материалам;
предельные явления при горении и тепловая теория прекращения горения;
огнетушащие средства, свойства и область применения при тушении пожаров;
механизм огнетушащего действия инертных газов, химически активных ингибиторов, пен, воды, порошков, комбинированных составов;
оптимизация параметров процесса прекращения горения различными огнетушащими средствами;
теоретическое обоснование параметров прекращения горения газов, жидкостей и твердых материалов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
лекции	48
практические занятия	16
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	32
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов: макс (Обяз/Ср.)	Уровень освоения
Раздел 1. Основы теории горения и взрыва			
Тема 1.1. Возникновение процессов горения	Содержание учебного материала		
	Развитие теории горения. Состав воздуха. Уравнения реакций горения. Состав продуктов горения	2	2
	Физико-химические и физические процессы и явления, сопровождающие горение Диффузионное и кинетическое горение. Диффузионное и ламинарное пламя. Дым.	2	
	Кинетика простых газовых реакций. Зависимость скорости реакции от температуры и давления. Измерение скорости реакции во времени.	2	
	Перекисная теория самовоспламенения. Цепная теория самовоспламенения. Тепловая теория самовоспламенения.	2	
	Вынужденное воспламенение (зажигание). Зажигание нагретым телом. Искровое зажигание. Концентрационные границы зажигания.	2	
	Тепловое, микробиологическое, химическое самовозгорание. Температура и время самонагревания. Йодное число.	2	
	Материальный баланс горения: теоретический расход воздуха, действительный расход воздуха, коэффициент избытка воздуха. Объем продуктов горения. Виды теплопередачи. Тепловой баланс горения: высшая и низшая теплота сгорания. Формулы Д.И.Менделеева. Определение цвета свечения пламени.	2	
	Практические занятия Исследование продуктов горения веществ (лабораторная работа) <u>Практические занятия</u> - Расчет материального баланса процесса горения - Расчет теплового баланса горения. Определение цвета свечения пламени - Расчет температуры и времени самонагревания	4	
Самостоятельная работа обучающихся <u>Проработка теоретического материала по теме:</u> Зажигание. Форма и размеры пламени. <u>Составление конспекта по темам:</u> Перекисная теория самовоспламенения. Цепная теория самовоспламенения. Тепловая теория самовоспламенения. Сравнительный анализ пожарной опасности веществ по температуре и времени самонагревания.	8		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов: макс (Обяз/Ср.)	Уровень освоения
Тема 1.2. Основы теории взрыва	Содержание учебного материала		
	Взрывы: типы взрывов, физические и химические взрывы. Классификация взрывов по плотности вещества, по типам химических реакций.	2	2
	Кислородный баланс взрывчатого вещества. Тротиловый эквивалент. Основные параметры энергии и мощности взрыва, принципы формирования формы ударной волны.	2	
	Распространение ударных волн в воздухе и конденсированных средах. Давление на фронте ударной волны. Гашение ударных волн. Детонационная волна и скорость ее распространения.	2	
	Кумулятивный эффект и его использование. Фугасное и бризантное действие взрыва Детонация. Основы теории детонации.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Составление конспекта по темам: - Типы взрывов, классификация взрывов, основные параметры энергии и мощности взрыва, принципы формирования формы ударной волны. - Переход дефлаграционного горения в детонацию.	6	
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов: макс (Обяз/Ср.)	Уровень освоения
Тема 1.3.	Содержание учебного материала		

Развитие горения	Теория горения газовых смесей. Фронт пламени. Линейная скорость перемещения фронта пламени по газовой смеси. Давление при взрыве. Расчет избыточного давления.	2	2
	Концентрационные пределы воспламенения. Область воспламенения. Связь пределов воспламенения с мощностью источника зажигания, турбулентностью, примесью горючих паров и газов, температурой смеси, давлением смеси, объемом и диаметром сосуда.	2	
	Методы определения концентрационных пределов воспламенения. Диффузионное горение жидкостей. Испарение жидкостей. Насыщенный пар. Механизм возникновения пламени на поверхности жидкости от локального источника зажигания. Температура вспышки жидкости.	2	
	Классификация жидкостей по температуре вспышки. Температурные пределы распространения пламени. Температура воспламенения. Влияние физико-химических свойств и температуры жидкости на скорость распространения пламени по ее поверхности.	2	
	Удельная массовая и линейная скорости выгорания жидкости. Тепловой баланс процесса горения жидкости в резервуаре. Образование гомотермического слоя. Вскипание и выброс горящих жидкостей на пожарах. Образование пыли. Аэрогели и аэровзвеси. Дисперсность.	2	
	Химическая активность. Адсорбционная способность. Склонность пыли к электризации. Характеристики пожарной опасности аэрогелей. Теория горения аэровзвесей. Условия быстрого протекания реакции горения. Пределы воспламенения аэровзвесей.	2	
	Тление, его механизм. Склонность к тлению и пожарная опасность аэрогелей и аэровзвесей. Способы предотвращения возникновения и развития процессов тления. Воспламенение твердых веществ и материалов, особенности механизма зажигания и распространения пламени по поверхности твердого вещества, движущие силы процесса.	2	
	Индекс распространения пламени по поверхности твердых горючих материалов и методы его определения. Поведение твердых веществ при нагревании, процессы образования летучих веществ. Пиролиз древесины и других органических материалов, его основные стадии, состав продуктов пиролиза. Горение металлов. Особенности горения полимерных материалов.	2	
	Пожарная опасность термопластичных и термореактивных полимерных материалов. Механизм горения полимеров. Влияние состава полимерных материалов на динамику развития их горения и поражающие факторы.	2	
	Практические занятия Исследование горения волокон и полимерных материалов (лабораторные работы) - Расчет показателей пожарной опасности, избыточного давления взрыва. - Факторы, влияющие на взрывчатость аэровзвесей.	4	
Самостоятельная работа обучающихся <u>Проработка теоретического материала по темам:</u> - Расчет параметров детонационных волн в смесях водород-кислород-инертный газ - Горение парогазовых смесей при повышенных температурах и давлениях. <u>Подготовка публичного выступления по темам:</u> Диффузионное горение жидкостей. Прогрев жидкости при горении. Влияние диаметра сосуда и концентрации кислорода на скорость выгорания.	8		
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов: макс (Обяз/Ср.)	Уровень освоения
Тема 1.4.	Содержание учебного материала		
	Предельные явления при горении и тепловая теория прекращения горения. Теоретическое обоснование параметров прекращения горения газов, жидкостей и твердых материалов.	2	2

	Механизм огнетушащего действия инертных газов, химически активных ингибиторов, пен, воды, порошков, комбинированных составов. Основные параметры прекращения горения на пожарах. Определение показателей эффективности тушения.	2	
	Практические занятия Условия потухания пламени. Расчет параметров прекращения горения.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка сообщений по темам: - Флегматизация горения веществ и материалов. - Ингибирование горения веществ и материалов. Расчет минимальной флегматизирующей концентрации флегматизатора.	6	
Раздел 2. Пожарная опасность веществ и материалов			
	Содержание учебного материала		
	Показатели и методы определения пожарной опасности веществ и материалов. Область применения показателей пожарной опасности.	2	2
	Параметры возникновения и распространения горения как показатели пожарной опасности веществ и материалов. Методы определения показателей пожарной опасности газов, жидкостей, твердых веществ и пылей.	2	
Тема 2.1. Характеристики горения веществ и материалов	Практические занятия Определение параметров: - Температура самовоспламенения. - Энергия зажигания. - Концентрационные пределы распространения пламени. - Нормальная скорость горения. - Температура вспышки. - Температура воспламенения. - Температурные пределы распространения пламени. - Скорость выгорания.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка теоретического материала по темам: 1. Показатели пожаровзрывоопасности аэрозолей и аэрогелей. 2. Гибридные смеси. Определение пожарной опасности веществ и материалов по показателям пожарной опасности (расчет)	4	
	ВСЕГО :	96 (64/32)	

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); 3 – продуктивный

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета

Оборудование учебного кабинета:

- комплект нормативной и технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине «Теория горения и взрыва»;
- презентации по темам дисциплины.

Технические средства обучения:

- экран проекционный;
- мультимедиапроектор.

Для проведения лабораторной работы можно использовать химическую лабораторию с вытяжной вентиляцией.

3.2 Информационное обеспечение обучения студентов

(перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

Основные источники:

1. Теория горения и взрыва. В.А. Девисилов, Т.И. Дроздов, С.С. Тимофеева. 2012.

Дополнительные источники:

1. Корольченко А.Я. Процессы горения и взрыва.— М.: Пожнаука, 2007.—266 с., ил.
2. Девисилов В.А., Дроздова Т.И., Тимофеева С.С. Теория горения и взрыва: практикум : учебное пособие / В.А. Девисилов, Т.И. Дроздова, С.С. Тимофеева / под общ. ред. В.А. Девисилова.—М.: ФОРУМ, 2012.—352 с.— (Высшее образование). (Гриф).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ (УРОВНЯ) ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль и оценка результатов (уровня) освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий. Обучение по учебной дисциплине завершается итоговой аттестацией в форме экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
осуществлять расчеты параметров воспламенения и горения веществ, условий взрыва горючих газов, паров горючих жидкостей, тепловой энергии при горении, избыточно давления при взрыве;	оценка выполнения практических заданий: самостоятельных работ на занятиях и домашних работ
Знания:	
физико-химические основы горения;	оценка выполнения практических заданий: самостоятельных работ на занятиях и домашних работ, оценка выполнения контрольных работ
основные теории горения, условия возникновения и развития процессов горения;	оценка выполнения практических заданий: самостоятельных работ на занятиях и домашних работ, оценка выполнения контрольных работ
типы взрывов, классификацию взрывов, основные параметры энергии и мощности взрыва, принципы формирования формы ударной волны;	оценка выполнения практических заданий: самостоятельных работ на занятиях и домашних работ
горение как основной процесс на пожаре, виды и режимы горения;	оценка выполнения практических заданий: самостоятельных работ на занятиях и домашних работ
механизм химического взаимодействия при горении;	оценка выполнения практических заданий: самостоятельных работ на занятиях и домашних работ
физико-химические и физические процессы и явления, сопровождающие горение;	оценка выполнения практических заданий: самостоятельных работ на занятиях, контрольных и домашних работ
показатели пожарной опасности веществ и материалов и методы их определения;	оценка выполнения практических заданий: самостоятельных работ на занятиях и домашних работ
материальный и тепловой балансы процессов горения;	оценка выполнения практических заданий: самостоятельных работ на занятиях и домашних работ, оценка выполнения контрольных работ
возникновение горения по механизмам самовоспламенения и самовозгорания, вынужденного воспламенения;	оценка выполнения практических заданий: самостоятельных работ на занятиях и домашних работ
распространение горения по газам, жидкостям и твердым материалам;	оценка выполнения практических заданий: самостоятельных работ на занятиях, контрольных и домашних работ

предельные явления при горении и тепловая теория прекращения горения;	оценка выполнения практических заданий: самостоятельных работ на занятиях и домашних работ
огнетушащие средства, свойства и область применения при тушении пожаров;	оценка выполнения практических заданий: самостоятельных работ на занятиях и домашних работ
механизм огнетушащего действия инертных газов, химически активных ингибиторов, пен, воды, порошков, комбинированных составов;	оценка выполнения практических заданий: самостоятельных работ на занятиях и домашних работ
оптимизация параметров процесса прекращения горения различными огнетушащими средствами;	оценка выполнения практических заданий: самостоятельных работ на занятиях и домашних работ
теоретическое обоснование параметров прекращения горения газов, жидкостей и твердых материалов.	оценка выполнения практических заданий: самостоятельных работ на занятиях и домашних работ