



МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ» ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель начальника ФГБОУ ВО
Сибирская пожарно-спасательная
академия ГПС МЧС России
по учебной работе
полковник внутренней службы
Борисов М.В. Елфимова
«26» рз 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
ОП.6 ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА
специальность 20.02.04 Пожарная безопасность
квалификация техник
форма обучения очная

Железногорск
2020

СОДЕРЖАНИЕ

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 освоения дисциплины	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория горения и взрыва

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 20.02.04 «Пожарная безопасность», квалификация «Техник».

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория горения и взрыва» может быть использована для подготовки специалистов СПО 20.02.04 Пожарная безопасность, обучающихся на базе 9 и 11 классов общеобразовательных школ.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Изучение учебной дисциплины ОП.06 «Теория горения и взрыва» опирается на учебные курсы дисциплин: Химия, Физика, Химия процессов горения.

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

Цели освоения дисциплины «Теория горения и взрыва»:

- формирование целостного мировоззрения и развитие системно-эволюционного стиля мышления;
- формирование системы физико-химических знаний как фундаментальной базы инженерной подготовки;
- формирование у обучаемых необходимых научных представлений о горении и взрыве для глубокого понимания этих явлений, глубокого осмысливания связи показателей пожарной опасности веществ и материалов с параметрами горения.

Задачи дисциплины «Теория горения и взрыва»:

- овладение умениями применять полученные знания для разнообразных физико-химических явлений процессов горения и взрыва, оценки свойств пожароопасных веществ и материалов, роли изучаемой дисциплины в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения знаний с использованием различных источников информации, в том числе современных информационных технологий;
- воспитание убежденности в позитивной роли специалиста по борьбе с пожарами в жизни современного общества, необходимости грамотного отношения к обеспечению безопасности жизни и здоровья людей от пожаров и стихийных бедствий, защиты от этих опасностей окружающей среды, интересов общества и государства;

– применение полученных знаний и умений для безопасного управления процессами горения и взрыва, безопасного применения современных веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решение практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, носящих вред здоровью человека и окружающей среде.

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 тепловую теорию прекращения горения;
- огнетушащие средства, свойства и область их применения при тушении пожаров;
- механизм огнетушащего действия инертных газов, химически активных ингибиторов, пен, воды, порошков, комбинированных составов; теоретическое обоснование параметров прекращения горения газов, жидкостей и твердых материалов.

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, избыточного давления при взрыве;

Изучение данной дисциплины направлено на формирование:

Общих компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара

ОК-7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональных компетенций:

ПК-1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.

ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.

ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.

ПК 2.4. Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности.

ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.

ПК 3.2. Организовывать ремонт технических средств.

ПК 3.3. Организовывать консервацию и хранение технических и автотранспортных средств.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 74 часа, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 48 часов; самостоятельная работа обучающегося 24 часа; консультации 2 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	4 семестр*
Максимальная учебная нагрузка (всего)	74	74
Аудиторная учебная нагрузка (всего)	48	48
в том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия	32	32
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	24	24
в том числе:		
решение задач по темам; работа с конспектом лекций; ответы на контрольные вопросы; подготовка рефератов, докладов с использованием Интернет – ресурсов, учебной и специальной технической литературы.		
внеаудиторная самостоятельная работа, подготовка к практическим занятиям		
Консультации	2	2
Итоговая аттестация в форме: экзамена		экзамен

***Итоговая аттестация в форме экзамена в 4 семестре на базе среднего общего образования, во 2 семестре на базе основного общего образования**

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, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения.
1	2	3	4
Раздел 1 Общие сведения о горении и взрыве			
Тема 1. Физико-химическая природа процессов горения и взрыва. Материальный и тепловой баланс процессов горения.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Общие сведения о горении. Физико-химическая природа процессов горения и взрыва. Исторический обзор науки о горении, предмет ее изучения, связь с другими дисциплинами. Показатели пожарной опасности веществ.</p> <p>2. Материальный и тепловой баланс процесса горения.</p> <p>3. Пламя. Определение пламени и процессы в нем происходящие. Виды и режимы горения.</p> <p>4. Распространение пламени в пространстве. Дефлаграция, взрыв и детонация.</p> <p>Практические занятия</p> <p>1. Расчет коэффициента горючести веществ.</p> <p>2. Тепловой и материальный баланс процессов горения.</p> <p>3. Расчет объема воздуха на горение и продуктов сгорания.</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Физико-химическая природа процессов горения и взрыва. Химические реакции, сопровождающие горение, их особенности. Молекулярно-кинетическое представление о процессе горения. Зависимость скорости реакции горения от температуры и давления. Диффузионное горение в воздухе – как основной процесс на пожарах. Пламя, температура пламен, и их излучение.</p>	4	2
Раздел 2 Возникновение горения			
Тема 2 Основные понятия о возникновении горения. Особенности самовозгорания веществ.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Самовоспламенение и самовозгорание. Радикально-цепная и тепловая теория окисления, температура самовоспламенения, основные особенности зажигания горючих смесей.</p> <p>2. Самовозгорание веществ и материалов, понятие йодного числа, расчет йодного числа жиров и масел; жиры и масла, их пожарная опасность.</p> <p>3. Причины и механизм самовозгорания волокнистых и сыпучих материалов.</p> <p>4. Вынужденное воспламенение (зажигание).</p>	4	2

	Практические занятия 1. Расчет температуры самовоспламенения веществ. 2. Расчет йодного числа жиров и масел. 3. Расчет температур вспышки веществ 4. Расчет температуры воспламенения спиртов и эфиров.	8	3
	Самостоятельная работа: Элементы тепловой теории самовоспламенения горючих смесей. Температура самовоспламенения как показатель пожарной опасности, практическое значение и методы ее определения. Методы определения температуры самовоспламенения и влияние на ее величину различных факторов. Определение самовозгорания и самонагревания. Механизм процессов теплового самовозгорания веществ. Самовозгорание жиров и масел. Самовозгорание углей и продуктов растительного происхождения. Самовозгорание химических веществ (химическое самовозгорание).	4	2
Раздел 3 Распространение горения			
Тема 3 Горение газопаровоздушных и пылевоздушных смесей	Содержание учебного материала 1. Горение газопаровоздушных смесей Кинетический режим горения газопаровоздушных смесей. Тепловая теория распространения пламени. 2. Концентрационные пределы распространения пламени.	2	2
	Практические занятия 1. Расчет концентрационных пределов распространения пламени. 2. Расчет КПР и стехиометрических концентраций горючих веществ.	4	3
	Самостоятельная работа Физико-химических процессы, протекающих при горении газов и пылевоздушных смесей. Необходимых и достаточных условий горения газов и пылевоздушных смесей. Основные особенности горения газов и пылевоздушных смесей. Показатели пожарной опасности газов и пылевоздушных смесей область применения и методы их определения. Классификация газов и пылевоздушных смесей по пожарной опасности.	4	2

Тема 4 Горение жидкостей	Содержание учебного материала 1. Горение жидкостей. Условия возникновения горения жидкостей. Механизм теплового распространения горения. 2. Основные характеристики горения жидкостей	2	2
	Практические занятия 1. Расчет показателей пожарной опасности жидкостей. 2. Расчет тепловых эффектов реакций горения жидкостей. 3. Расчет скорости испарения и массы испарившейся жидкости.	6	3
	Самостоятельная работа Изучение физико-химических процессов, протекающих при горении жидкостей. Необходимые и достаточные условия горения жидкостей. Основные особенности горения жидкостей. Прогрев жидкостей в глубину. Вспышка и выброс при горении жидкостей. Влияние факторов окружающей среды на скорость выгорания жидкостей. Показатели пожарной опасности жидкостей область применения и методы их определения. Основной показатель пожарной опасности жидкостей, методы определения и практическое значение. Классификация жидкостей по пожарной опасности.	4	2
Тема 5 Горение твердых веществ и материалов	Содержание учебного материала 1. Горение твердых веществ и материалов. Физико-химические основы процессов термической деструкции ТГВ и ТГМ. Основные характеристики и закономерности процессов возникновения, распространения и горения твердых органических веществ и материалов. 2. Особенности горения металлов. 3. Показатели пожарной опасности ТГМ.	2	1
	Практические занятия 1. Расчет показателей пожарной опасности ТГМ. 2. Расчет низшей и высшей теплоты сгорания веществ.	4	3
	Самостоятельная работа Изучение физико-химических основ термической деструкции ТГМ, как основной стадии процессов горения. Механизм, продукты. Основные закономерности процессов горения твердых органических материалов. Особенности горения металлов. Особенности горения пылевидных веществ. Показатели пожарной опасности твердых веществ и материалов, методы их определения.	4	2
Раздел 4 Взрыв и детонация			

Тема 6: Физический и химический взрывы. Ударные волны и детонации	Содержание учебного материала 1. Теория взрыва. Элементарная теория ударных волн, детонация и дефлаграция. Основные поражающие факторы и зоны взрыва. 2. Детонация. Тротиловый эквивалент. 3. Основные классы конденсированных взрывчатых веществ.	2	2
	Практические занятия 1. Расчет максимального давления взрыва. 2. Расчет тротилового эквивалента взрыва и радиуса разрушений.	4	2
	Самостоятельная работа: Ударная волна и детонация и условия их возникновения. Основные характеристики детонации в парогазовых смесях: форма ударной волны, давление во фронте ударной волны, скорость и пределы детонации. Объемные взрывы газопаровоздушных и пылевоздушных смесей. Взрывчатые вещества. Детонация в жидкостях и твердом теле. Энергия и мощность взрыва.	4	2
	Консультации	2	2, 3
	Итого за семестр Максимальная учебная нагрузка Обязательная аудиторная учебная нагрузка Самостоятельная работа обучающихся Консультации	74 74 48 24 2	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Теория горения и взрыва».

Технические средства обучения: мультимедийный проектор, персональный компьютер.

Профессорско-преподавательским составом кафедры разработаны презентации по всем темам учебной дисциплины.

Для работы с компьютерными программами в процессе обучения используются компьютерные аудитории с числом рабочих мест за ПК – 10, а также компьютеры в библиотеки Академии.

Рабочие места в библиотеке Академии оборудованы доступом к центральной Ведомственной электронной библиотеке МЧС России. [Электронный ресурс].- (<http://academygps.ru>).

3.2 Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1.Девисилов В.А. Теория горения и взрыва: практикум. – М.: Форум, 2012.

2.Вогман Л.П. Теория горения и взрыва: учебник / Л.П. Вогман, Т.А. Мочалова, Н.А. Тарапанов. – М.: КУРС, 2020. – 224 с.

3.Мельник А.А. и др. Теория горения и взрыва. – СПб.: СПб университет ГПС МЧС России, 2014.

Дополнительные источники:

1.В.Р. Малинин и др. Теория горения и взрыва. Учебник для вузов МЧС России по специальности 280104.65 - Пожарная безопасность / Под ред. проф. В.С. Артамонова / СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2009 г. – 306 с.

2.А.А. Мельник и др. Теория горения и взрыва: Учебное пособие/ СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014 г. – 188 с.

3.А.Я. Корольченко. Процессы горения и взрыва. Учебник для вузов. Пожнаука, 2007 г. – 266 с.

4.В. И. Горшков. Самовозгорание веществ и материалов: справочное издание. - М. : ВНИИПО, 2003. - 446 с.

5.Б.Е. Гельфанд. Химические и физические взрывы. Параметры и контроль: монография. - СПб. : Полигон, 2003. - 416 с.

6.А. Я. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения : справочник. - М. : Пожнаука, 2000. - 757 с.

7.А.А.Мельник. Физико-химические основы развития и тушения пожаров. Исследование пожаровзрывоопасности горючих жидкостей: учебное пособие по выполнению курсовой работы по специальности 280104.65- Пожарная безопасность. МЧС России. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2008. - 114 с.

8.Методика определения условий теплового самовозгорания веществ и материалов: практикум / МЧС России, ВНИИПО. - М.: ВНИИПО, 2004. - 67 с.

9.Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: справочник. / А. М. Александрова, Э. Н. Алексина, Н. Г. Анисимова; ред.: А. Н. Баратов, А. Я. Корольченко. - М. : Химия, 1990. Кн. 1 - 495 с.; Кн. 2 - 384 с.

Работа в глобальной сети Интернет с использованием электронных ресурсов:

1.Пожарные риски. Расчет пожарных рисков. Эвакуация людей. [Электронный ресурс]. – (<http://www.fireevacuation.ru/>).

2.Пожарная библиотека (пожарный сайт). [Электронный ресурс].– (<http://www.bpch.ru/>).

3.Пожарная безопасность. [Электронный ресурс]. – (<http://www.fireman.ru>).

4.Электронно-библиотечная система ZNANIUM. [Электронный ресурс] (<http://znanium.com>).

Применение активных и интерактивных технологий:

дискуссия, просмотр и обсуждение видеофильмов и презентаций, интерактивная лекция- беседа, работа в малых группах.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения практических занятий и докладов, рефератов, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

4.1 Контроль и оценка результатов освоения общих компетенций

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
	Знания	
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. Осуществлять поиск и использование	ОК 1 – ОК 9	Подготовка рефератов, докладов; участие конференциях; использование электронных источников, создание комплектов документов, презентаций

<p>информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p> <p>Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>		<p>Контрольная работа, домашняя работа, экзамен Индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, тестирование;</p>
---	--	---

4.2 Контроль и оценка результатов освоения профессиональных компетенций

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Знания:		
<ul style="list-style-type: none"> – Знать: нормативно-правовую базу организации – службы в подразделениях пожарной охраны и 	ПК 1.1 – ПК 3.3	Проверочная работа. Устный опрос Тестирование.

<ul style="list-style-type: none"> – планирования боевых действий; – уметь использовать необходимую нормативную и техническую документацию в области – обеспечения пожарной безопасности технологических процессов – Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части. – Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров. – Организовывать действия по тушению пожаров. – Организовывать проведение аварийно-спасательных работ. – Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения. – Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств. – Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности. – Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники. – Организовывать ремонт технических средств. – Организовывать консервацию и хранение технических и автотранспортных – средств. осуществлять расчеты параметров горения и взрыва воспламенения и горения веществ, условий взрыва горючих газов, паров – горючих жидкостей, тепловой – энергии при горении, избыточного давления при взрыве; 		Самостоятельная работа. Экзамен.
Умения:		
– осуществлять расчеты параметров	ОК 1 – ОК 9	Практическая

<p>воспламенения и горения веществ, условий взрыва горючих газов, паров горючих жидкостей, тепловой энергии при горении, избыточного давления при взрыве;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности. 	<p>ПК 1.1 – ПК 3.3</p>	<p>работа. Самостоятельная работа. Экзамен Контрольная работа, подготовка докладов, домашняя работа. Индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий.</p>
---	------------------------	--