


Профессиональная образовательная автономная некоммерческая организация
«Столичный бизнес колледж»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по МР
 Н.Е. Губина
« 25 » февраля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

по дисциплине	ОП.05 Теория горения и взрыва
специальность	20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях
Квалификация выпускника	Техник-спасатель
Форма обучения	очная
Срок обучения	2 года 10 месяцев на базе среднего общего образования 3 года 10 месяцев на базе основного общего образования

Йошкар-Ола
2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория горения и взрыва» (далее - рабочая программа) является частью образовательной программы среднего профессионального образования в соответствии с ФГОС по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях (базовой подготовки) в части освоения соответствующих общих и профессиональных компетенций (ОК и ПК), в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

Место дисциплины в учебном плане:

Предлагаемый курс относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

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

В результате изучения дисциплины студенты должны:

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.

уметь:

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

Формируемые компетенции:

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, пострадавшими и находящимися в зонах чрезвычайных ситуаций.

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.

ПК 1.1. Собирать и обрабатывать оперативную информацию о чрезвычайных ситуациях.

ПК 1.2. Собирать информацию и оценивать обстановку на месте чрезвычайной ситуации.

ПК 1.3. Осуществлять оперативное планирование мероприятий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

ПК 1.5. Обеспечивать безопасность личного состава при выполнении аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Проводить мониторинг потенциально опасных промышленных объектов.

ПК 2.2. Проводить мониторинг природных объектов.

ПК 2.3. Прогнозировать чрезвычайные ситуации и их последствия.

ПК 2.4. Осуществлять перспективное планирование реагирования на чрезвычайные ситуации.

ПК 2.5. Разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций.

ПК 3.1. Организовывать эксплуатацию и регламентное обслуживание аварийно-спасательного оборудования и техники.

ПК 3.2. Организовывать ремонт технических средств.

Виды учебной работы: теоретические занятия (лекции), семинары, самостоятельная работа.

Формы текущего контроля успеваемости студентов: устный опрос, тестирование, практическая работа, самостоятельная работа.

Формы промежуточной аттестации: экзамен.

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:	
теоретические занятия	48
практические занятия	16
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	32
Промежуточная аттестация	экзамен

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

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		82(54/28)	
Тема 1.1. Возникновение процессов горения	Содержание учебного материала	14	
	Развитие теории горения.	2	2
	Состав воздуха. Уравнения реакций горения. Состав продуктов горения	2	
	Физико-химические и физические процессы и явления, сопровождающие горение	2	
	Диффузионное и кинетическое горение. Диффузионное и ламинарное пламя. Дым.	2	
	Кинетика простых газовых реакций. Зависимость скорости реакции от температуры и давления.	2	
	Измерение скорости реакции во времени.	2	
	Перекисная теория самовоспламенения. Цепная теория самовоспламенения.	2	
	Тепловая теория самовоспламенения.	2	
	Вынужденное воспламенение (зажигание). Зажигание нагретым телом.	2	
Искровое зажигание. Концентрационные границы зажигания.	2		
Тепловое, микробиологическое, химическое самовозгорание.	2		
Температура и время самонагрева. Йодное число.	2		
Материальный баланс горения: теоретический расход воздуха,	2		
действительный расход воздуха, коэффициент избытка воздуха. Объем продуктов горения.	2		
Виды теплопередачи. Тепловой баланс горения: высшая и низшая теплота сгорания. Формулы Д.И.Менделеева. Определение цвета свечения пламени.	2		
Практические занятия	4		
Исследование продуктов горения веществ (лабораторная работа)	4		
Практические занятия	4		
- Расчет материального баланса процесса горения	4		
- Расчет теплового баланса горения. Определение цвета свечения пламени	4		
- Расчет температуры и времени самонагрева	4		

	<p>Самостоятельная работа обучающихся Проработка теоретического материала по теме: Зажигание. Форма и размеры пламени. Составление конспекта по темам: Перекисная теория самовоспламенения. Цепная теория самовоспламенения. Тепловая теория самовоспламенения. Сравнительный анализ пожарной опасности веществ по температуре и времени самонагрева.</p>	8	
Тема 1.2.	Содержание учебного материала	8	
Основы теории взрыва	Взрывы: типы взрывов, физические и химические взрывы. Классификация взрывов по плотности вещества, по типам химических реакций.	2	2
	Кислородный баланс взрывчатого вещества. Троилитовый 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	
Тема 1.3.	Содержание учебного материала	18	
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	2	

и диаметром сосуда.		
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 аэрозвесей.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка теоретического материала по темам: - Расчет параметров детонационных волн в смесях водород-кислород-инертный газ - Горение парогазовых смесей при повышенных температурах и давлениях. Подготовка публичного выступления по темам: Диффузионное горение жидкостей. Прогрев жидкости при горении. Влияние диаметра сосуда и концентрации кислорода на скорость выгорания.	8	
Тема 1.4. Теоретическое обоснование параметров прекращения горения	Содержание учебного материала	4	
	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		14(10/4)	
Тема 2.1. Характеристики горения	Содержание учебного материала	4	
	Показатели и методы определения пожарной опасности веществ и материалов. Область применения показателей пожарной опасности.	2	2

веществ и материалов	Параметры возникновения и распространения горения как показатели пожарной опасности веществ и материалов. Методы определения показателей пожарной опасности газов, жидкостей, твердых веществ и пылей.	2	
	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 пожаров зрвоопасности аэрозолей и аэрогелей. 2. Гибридные смеси. Определение пожарной опасности веществ и материалов по показателям пожарной опасности (расчет)	4	
	ВСЕГО:	96(64/32)	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Материально–техническую базу для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине составляют:

– аудитория, пригодная в техническом и санитарно–эксплуатационном плане для проведения занятий и оборудованная для работы с видео и/или презентационной техникой (Лаборатория горения и взрыва (№302), расположенная по адресу: г. Йошкар-Ола, ул. Прохорова, д.28, 3 этаж – поз.16);

– виртуальный лабораторный комплекс «Теория горения и взрыва»;

– плакаты бумажные ламинированные «Теория горения и взрыва» («Процессы горения», «Взрывные явления», «Показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов», «Основные источники инициирования и энергии взрывов и процессов горения», «Горячие вещества», «Теплота сгорания», «Горение веществ и материалов», «Характеристика пламени и скорость его распространения», «Нормальное горение газа», «Турбулентное горение», «Тепловая теория самовоспламенения Н.Н. Семенова», «Пределы воспламенения и распространения пламени», «Горение твердых дисперсных материалов», «Горение жидких горючих веществ», «Горение металлов и сплавов», «Горение аэрозолей», «Механизм возникновения взрывных явлений», «Инициация хим. взрывов», «Теория теплового взрыва», «Ударные волны», «Детонация», «Промышленные взрывы»);

– рабочее место преподавателя;

– рабочие места студентов.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение обучения

Основная литература

1. Теория горения и взрыва [Текст] : учебник и практикум для СПО / О.Г. Казаков [и др.]; под общ. ред. А.В. Тотая, О.Г. Казакова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 295 с. - (Серия: Профессиональное образование).

Дополнительная литература

1. Колесникова Т.М. Теория горения и взрыва / Т.М. Колесникова, В.М. Попов, П.П. Кукин, В.В. Протасов, П.Н. Северенчук, Л.В. Шульга, В.В. Юшин. – М.: Юрайт, 2014. – 435 с.

2. Корольченко А.Я. Процессы горения и взрыва.— М.: Пожнаука, 2007.—266 с., ил.

3. 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 ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и тестирования, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

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