

Автономная некоммерческая организация среднего профессионального образования
«Колледж Волжского университета имени В.Н. Татищева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Лашук /О.В. Лашук/

16 февраля 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.6 ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА


профессионального цикла

основной профессиональной образовательной программы по специальности

20.02.04 Пожарная безопасность

Тольятти, 2021 год

ОДОБРЕНА
Педагогическим Советом
Протокол № 4 от 16 февраля 2021 г.
Председатель Педагогического Совета

 / О.В. Лашук /

Составитель: Рогачева Злата Валериевна, преподаватель АНО СПО «Колледж ВУиТ».

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2014 г. № 354.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.6 ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины (далее — программа УД) является частью основной профессиональной образовательной программы АНО СПО «Колледж ВУиТ» СПО по специальности СПО 20.02.04 Пожарная безопасность.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Рабочая программа входит в обязательную часть профессионального цикла.

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

Базовая часть

В результате освоения дисциплины студент **должен уметь**:

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

В результате освоения дисциплины студент **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.

Вариативная часть – не предусмотрена.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ОПОП по специальности 20.02.04 пожарная безопасность и овладению **профессиональными компетенциями (ПК)**:

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 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

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.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться **общие компетенции (ОК)**:

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.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студента - 72 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки студента – 54 часа;

- самостоятельной работы студента - 18 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	54
в том числе:	
лабораторные занятия	-
практические занятия	36
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
самостоятельная работа студента (всего)	18
Промежуточная аттестация в форме <i>экзамена</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.6 Теория горения и взрыва

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1. Физико-химические основы горения	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Горение и взрыв. Условия горения. Разновидности горючих смесей. Дефлаграционное горение. Взрывное горение. Детонационное горение. Молекулярность реакции: молекулярные, бимолекулярные, тримолекулярные реакции. Энергия активации.</p>	1	1
Тема 2. Основные теории горения, условия возникновения и развития процессов горения	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Перекисная теория горения, ее достоинства и недостатки. Работы Боденштейна. Турбулентное горение. Горение в движущемся газе. Особенности горения взрывчатых веществ.</p>	1	1
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Подготовить электронную презентацию по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Различные подходы к определению процесса горения. 2. Экологические аспекты процессов горения. 3. Горение органических веществ. 	2	3
Тема 3. Типы взрывов, классификация взрывов, основные параметры энергии и мощности взрыва, принципы формирования формы ударной волн	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Взрыв и его разновидности. Виды исходной энергии взрыва. Возникновение взрыва. Режимы взрывчатых превращений. Физические и химические взрывы. Взрывы емкостей под давлением; взрывы при сбросе давления в перегретых жидкостях; взрывы при смешивании двух жидкостей; кинетические; электрические. Ядерные взрывы и их применение. Классификация взрывных явлений. Теоретические модели, природные взрывы, преднамеренные взрывы, случайные взрывы. Характеристика аварийных взрывов. Максимальное давление взрыва и объем продуктов взрыва. Тритиловый эквивалент взрыва. Определение и расчет максимального давления взрыва и объема продуктов взрыва. Расчет тритилового эквивалента взрыва и безопасного расстояния по действию воздушных ударных волн. Действие взрыва. Фугасные взрывы. Бризантное действие взрыва. Закон подобия при взрыве. Действие взрыва на здания, сооружения и оборудование. Виды разрушения. Зоны действия взрыва. Образование воздушной ударной волны. Заряд, фронт, зона сжатого воздуха.</p>	2	1

	Практические занятия		10	1,2,3
	1	Расчет максимального давления взрыва		
	2	Расчет тротилового эквивалента взрыва		
	3	Расчет безопасного расстояния по действию воздушных ударных волн		
	4	Объем продуктов взрыва		
Самостоятельная работа обучающихся		2	3	
Подготовить электронную презентацию по темам: 1. Практическое применение взрывов. 2. Проведение ядерных взрывов в мирных целях. 3. Создание и развитие ядерного оружия.				
Тема 4. Горение как основной процесс на пожаре, виды и режим горения	Содержание учебного материала		1	1
	Развитие представлений о горении, место процесса горения в развитии цивилизации. Различные подходы к определению процесса горения. Общие сведения о горении. Фазы развития пожара. Понятие горючей смеси и горючей системы.			
	Самостоятельная работа обучающихся		2	3
Подготовить электронную презентацию по темам: 1. Процессы горения в быту. 2. Процессы горения на производстве. 3. Процессы горения горючих смесей на производстве.				
Тема 5. Механизм химического взаимодействия при горении	Содержание учебного материала		1	1
	Механизм химического взаимодействия при горении. Цепные реакции. Продолжение цепей. Обрыв цепей. Химические процессы при горении водорода. Химические реакции при горении оксида углерода. Горение углеводов. Горение углерода.			
	Самостоятельная работа обучающихся		1	3
Подготовка рефератов по темам: 1. Горение различных предельных углеводов. 2. Горение алкенов. 3. Горение бензола и его продуктов.				
Тема 6. Физико-химические и физические процессы и	Содержание учебного материала		2	1
	Тепловые эффекты реакций горения. Количество теплоты. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия. Термохимические уравнения. Экзо- и			

явления, сопровождающие горение	эндотермические реакции. Закон Гесса. Расчет стандартного теплового эффекта (энергии) реакций и теплоты сгорания. Кинетическое горение. Диффузионное горение.			
	Практические занятия			
	5	Расчет теплоты сгорания по термохимическому уравнению и стандартного теплового эффекта реакции по закону Гесса	4	1,2,3
	Самостоятельная работа обучающихся			
	Подготовка рефератов по темам: 1. Экзо- и эндотермические реакции в быту и на производстве. 2. Химические процессы и явления в быту. 3. Закон Гесса и его открытие.		2	3
Тема 7. Показатели пожарной опасности веществ и материалов и методы их определения	Содержание учебного материала			
	Концентрационные пределы воспламенения газов и паров в воздухе и их смесей, температурные пределы воспламенения, температурные пределы распространения пламени, температура горения, температура вспышки. Методы определения показателей пожарной опасности веществ и материалов. Решение задач. Расчет концентрационных пределов воспламенения смеси горючих жидкостей		2	1
	Практические занятия			
	6	Расчет концентрационных пределов воспламенения газа (пара) в воздухе	8	1,2,3
	7	Расчет концентрационных пределов воспламенения смесей газов (паров) в воздухе		
	8	Расчет температурных пределов воспламенения насыщенного пара в воздухе		
	9	Расчет температуры вспышки горючей жидкости		
Самостоятельная работа обучающихся				
	Подготовить электронную презентацию по темам: 1. Горение органических веществ и продукты их сгорания. 2. Место процесса горения в развитии цивилизации. 3. Высоковольтная и низковольтная искра, их разновидности и особенности использования.		2	3
Тема 8. Материальный и	Содержание учебного материала			
	Материальный баланс процессов горения. Продукты горения, дым. Коэффициент		2	1

тепловой баланс процессов горения	избытка воздуха. Расчет объема и состава продуктов горения. Определение массы и объема воздуха. Решение задач. Тепловой баланс процессов горения. Расчет теплоты сгорания веществ. Низшая и высшая теплота сгорания. Теплота сгорания газовой смеси. Расчет количества воздуха необходимого для горения веществ. Удельная скорость (интенсивность) тепловыделения. Температура горения. Адиабатическая температура горения. Действительная температура горения. Решение задач.			
	Практические занятия			
	10	Расчет объема и масс воздуха при горении веществ	10	1,2,3
	11	Расчет объема и масс продуктов горения		
	12	Расчет низшей теплоты сгорания веществ по уравнению Д.И. Менделеева		
	13	Расчет низшей теплоты сгорания индивидуального вещества		
	14	Расчет удельной интенсивности тепловыделения и интенсивности тепловыделения при горении веществ		
Самостоятельная работа обучающихся				
Подготовка рефератов по темам: 1. Влияние состава горючей смеси на характеристики источника зажигания. 2. Особенности горения опилок и материалов из них. 3. Особенности процессов самовозгорания различных веществ. 4. Особенности сгорания газовой смеси.	1	3		
Тема 9. Возникновение горения по механизмам самовоспламенения и самовозгорания	Содержание учебного материала			
	Самовоспламенение. Теории самовоспламенения. Виды самовоспламенения и скорость процесса. Механизм процесса самовоспламенения. Температура (стандартная) самовоспламенения и ее расчет. Самовозгорание. Тепловое самовозгорание, пирофорные химические вещества: масла, жиры, каменный уголь, сульфиды железа, фосфор, металлы. Условия теплового самовозгорания. Микробиологическое самовозгорание: растительные материалы, торф, опилки. Химическое самовозгорание и его виды. Контакт с водой. Контакт с окислителем. Особенности процессов самовозгорания различных веществ.	2	1	
	Практические занятия			
	15	Расчет температуры самовоспламенения углеводородов и спиртов	4	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся	2	3	

	<p>Подготовить электронную презентацию по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Горение торфа и торфо-содержащих материалов. 2. Экологические аспекты процессов горения самовозгорающихся веществ. 3. Горение растительных материалов. 		
<p>Тема 10. Распространение горения по газам, жидкостям и твердым материалам</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Распространение пламени по газам. Дефлаграционное горение. Детонация. Переход дефлаграционного горения в детонацию. Диффузионное горение жидкостей и его механизм. Процессы тления в пенопластах. Горение дисперсных веществ в слое. Расчет температуры воспламенения и минимальной флегматизирующей концентрации.</p>	2	1
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Подготовить электронную презентацию по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности горения древесины. 2. Особенности горения металлов. 3. Особенности горения органических жидкостей. 	2	3
	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Условия потухания пламени. Флегматизация. Флегматизация газовых смесей. Флегматизация пылевоздушных смесей инертными разбавителями и инертными частицами. Ингибирование. Предотвращение и прекращение процессов горения. Минимальные флегматизирующие концентрации. Расчетные методы их определения. Минимальное взрывоопасное содержание кислорода. Адсорбенты. Расчет поглощающей способности адсорбента</p>	1	1
<p>Тема 11. Предельные явления при горении и тепловая теория прекращения горения</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Вода и водные растворы смачивателей. Закономерности смачивания горючих материалов водой и водными растворами смачивателей. Смачивание пористых материалов. Противопожарные пены. Механизм контактного разрушения пены углеводородами в процессе тушения пожара. Хладоны. Состав и свойства химически активных газовых средств пожаротушения. Химический состав огнетушащих порошков. Компоненты огнетушащих порошков.</p>	1	1
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Подготовка рефератов по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сравнительные свойства хладонов разных марок. 	2	3
	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Вода и водные растворы смачивателей. Закономерности смачивания горючих материалов водой и водными растворами смачивателей. Смачивание пористых материалов. Противопожарные пены. Механизм контактного разрушения пены углеводородами в процессе тушения пожара. Хладоны. Состав и свойства химически активных газовых средств пожаротушения. Химический состав огнетушащих порошков. Компоненты огнетушащих порошков.</p>	1	1

	2. Применение огнетушащих порошков при тушении различных материалов. 3. Применение активных газовых средств при тушении различных веществ и материалов.		
	Экзамен		
	Всего:	72	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств)
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории горения и взрыва.

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения: офисная мебель на 20 мест, 9 ПК с доступом в Интернет и ЭИОС.

Демонстрационное оборудование: проектор – 1 шт.; экран - 1 шт. доска ученическая.

Программное обеспечение: WindowsXP, OpenOffice, 7-zip, Microsoft Word Viewer, Microsoft Excel Viewer, Microsoft PowerPoint Viewer.

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Теория горения и взрыва: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. В. Тотай [и др.]; под общей редакцией А. В. Тотая, О. Г. Казакова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09367-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450690>

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 537 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450743>

Дополнительные источники:

1. Теория горения и взрыва: высокоэнергетические материалы: учебное пособие для вузов / В. В. Андреев, А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, Е. Ю. Слесарева. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04377-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453148>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины студент должен уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять расчеты параметров воспламенения и горения веществ, условий взрыва горючих газов, паров горючих жидкостей, тепловой энергии при горении, избыточного давления при взрыве. 	Наблюдение и оценка за выполнением практических работ
В результате освоения дисциплины студент должен знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	Устный опрос, экспертная оценка при сдаче экзамена