

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»

Арзамасский филиал

Отделение среднего профессионального образования
(Арзамасский политехнический колледж им. В.А. Новикова)

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума
Ученого совета ННГУ
(протокол от 14.12.2021 г. № 4)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06 ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

Специальность среднего профессионального образования
20.02.04 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Квалификация выпускника
ТЕХНИК

Форма обучения
ОЧНАЯ

Арзамас
2021

Программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность.

Авторы: преподаватель _____ А.М. Козин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии общепрофессионального и профессионального циклов специальности 20.02.04, от «09» декабря 2021 года. Протокол № 4

Председатель методической комиссии _____ А.Ю. Козлов

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Программа учебной дисциплины ОП.06 Теория горения и взрыва является элементом программы подготовки специалистов среднего звена специальности 20.02.04 Пожарная безопасность цикла ОП.00

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

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

Цель дисциплины: заложить фундамент научных представлений о горении и взрыве, направленных на формирование всей системы показателей пожарной опасности веществ и материалов, как совокупности предельных условий и параметров возникновения и прекращения горения.

Задачи:

- дать представление о теории теплового и цепного взрыва, зажигания и распространения пламени, детонации и ударных волн;
- изучить условий возникновения и распространения горения, условия перехода горения во взрыв;
- овладеть методами расчета объема и состава продуктов горения, теплоты и температуры горения, основных показателей пожарной опасности.

В результате освоения учебной 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.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- физико–химические основы горения;
- основные теории горения, условия возникновения и развития процессов горения;
- типы взрывов, классификация взрывов, основные параметры энергии и мощности взрыва, принципы формирования 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 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.

1.4. Трудоемкость дисциплины:

- максимальная учебная нагрузка обучающегося – 72 час.;
- обязательная учебная нагрузка обучающегося – 48 час.;
- самостоятельная работа – 20 час.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения программы учебной дисциплины ОП 06. Теория горения и взрыва являются формирование общих (ОК) и профессиональных (ПК) 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.

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.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
в том числе:	
теоретические занятия	30
практические занятия	18
Консультации	4
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	20
Промежуточная аттестация экзамен	

3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Теория горения			
Тема 1.1. Общие сведения о горении. Классификация режимов горения.	Содержание учебного материала Природа горения. Кинетика реакции горения. Механизм химического взаимодействия при горении. Самоускоряющиеся реакции. Виды и режимы горения. Основы теории возникновения и распространения горения. Горение на пожаре.	2	ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Дать характеристику видов горения	1	
Тема 1.2. Материальный баланс процессов горения	Содержание учебного материала Материальный баланс процессов горения. Расчет объема воздуха, необходимого для горения веществ и материалов..	2	ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3
	Коэффициент избытка воздуха. Расчет объема и состава продуктов горения Теплота горения. Расчет теплоты сгорания. Расчет температуры горения и взрыва.	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 1. Расчет теоретического количества воздуха, необходимого для горения индивидуальных веществ и веществ сложного состава.	2	
	Практическое занятие № 2. Расчет объема и состава продуктов горения, образующихся при горении смесей газов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Коэффициент избытка воздуха	2	
Тема 1.3. Пожаровзрывоопасность парогазообразных	Содержание учебного материала Концентрационные пределы при горении. Влияние различных факторов на концентрационные пределы распространения пламени. Температурные пределы распространения пламени. Температура вспышки.	2	ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3

смесей	Практические занятия		
	Практическое занятие № 3 Расчет концентрационных пределов воспламенения	2	
	Практическое занятие № 4. Расчет температурных пределов воспламенения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Условия и меры предупреждения самовоспламенения	2	
Тема 1.4 Самовоспламенение и самовозгорание. Вынужденное воспламенение	Содержание учебного материала	2	<i>ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3</i>
	Сущность и природа процессов самовоспламенения. Теории самовоспламенения горючих веществ. Температура самовоспламенения. Методы определения и расчет Сущность процесса самовозгорания и его отличие от самовоспламенения. 1 Причины, условия и меры предупреждения теплового, химического и Микробиологического самовозгорания.		
	Сущность и природа процессов воспламенения Источники зажигания: понятие и виды. Теории воспламенения горючих веществ. Температуры воспламенения. Катализаторы, их классификация, механизм действия; использование ингибиторов в качестве огнетушащих средств	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Механизм действия; использование ингибиторов в качестве огнетушащих средств	2	
Тема 1.5. Горение газовых смесей	Содержание учебного материала	2	<i>ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3</i>
	Теория распространения горения газов. Виды горения газов. Кинетическое и диффузионное горение газов. Влияние различных факторов на величину нормальной скорости горения Свойства газов и газовых смесей. Механизм распространения пламени по газозоудшным горючим смесям. Образование взрывопожароопасных газозоудшных смесей в производственных условиях.		
	Практические занятия		
	Практическое занятие №5. Расчет значений основных показателей пожарной опасности для газозоудшных смесей на примерах различных горючих газов и газовых смесей	2	
	Практическое занятие №6. Комплексный расчет значений основных показателей пожарной опасности для газозоудшных смесей для 1–2 горючих газов и газовых смесей	2	

	Самостоятельная работа обучающихся		
	Основные показатели пожарной опасности для газовоздушных смесей	2	
Тема 1.6. Горение жидкостей	Содержание учебного материала Испарение жидкого горючего вещества. Насыщенный, ненасыщенный пар. Концентрация насыщенного пара. Скорость испарения. Механизм горения жидкого горючего вещества. Химический недожог. Скорость горения жидкостей. Выгорание жидкостей со свободной поверхности. Прогрев жидкости по глубине при ее горении. Основные показатели пожарной опасности для жидкостей. Причины, условия и механизм вскипания и выброса горящих жидкостей. Причины возникновения условий для вскипания и выброса нефтепродуктов. Последствия.	2	<i>ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3</i>
	Практические занятия		
	Практическое занятие №7. Расчет значений основных показателей пожарной опасности для легковоспламеняющихся и горючих жидкостей на различных примерах. Комплексный расчет значений основных показателей пожарной опасности для легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, для 1–2 жидкий горючих	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Последствия вскипания и выброса нефтепродуктов	2	
Тема 1.7. Горение твердых веществ и материалов	Содержание учебного материала Механизм развития горения твердых веществ. Основные показатели пожарной опасности для твердых веществ и материалов. Особенности горения древесины, пластмасс, синтетических волокон, каучука и металлов. Пути снижения горючести твердых веществ и материалов.	2	<i>ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3</i>
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Основные показатели пожарной опасности для твердых веществ	1	
Тема 1.8. Иницирующие факторы горения. Пиролиз твердых	Содержание учебного материала Инициация горения. Начальные стадии горения. Поведение твердых веществ при нагревании. Понятие пиролиза. Пиролиз твердых веществ и материалов при горении на пожарах.	2	<i>ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3</i>

веществ.	Самостоятельная работа обучающихся		
	Триггеры, их свойства	1	
Тема 1.9. Горение твердых веществ и материалов в закрытых объёмах. Горение пылей.	Содержание учебного материала Факторы при горении в закрытых объемах. Влияние температуры и газообмена на развитие горения в закрытых объемах. Свойства, определяющие пожароопасность и взрывоопасность пылей. Образование и горение аэрозвесей.	2	<i>ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3</i>
	Практические занятия		
	Практическое занятие №8. Расчет значений основных показателей пожарной опасности для пылевоздушных смесей и твердых веществ на примерах различных горючих веществ	2	
	Практическое занятие №9. Комплексный расчет и оценка значений основных показателей пожарной опасности для пылевоздушных смесей и твердых веществ для 1–2 горючих веществ.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Состав и свойства пылей	3	
Тема 1.10. Взрывные процессы, инициирование взрыва.	Содержание учебного материала Химические и физические взрывы. Классификация взрывчатых веществ. 2 1 Кислородный баланс взрывчатого вещества. Тротиловый эквивалент.	2	<i>ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3</i>
	Чувствительность взрывчатого вещества. Физическая и химическая стойкость. Условия теплового и цепного самовоспламенения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Понятие тротилового эквивалента	2	
Тема 1.11. Энергия взрыва. Термодинамика взрыва. Физические взрывы	Содержание учебного материала Удельная энергия взрыва. Распределение энергии при взрыве: энергия ударной волны, остаточная энергия, кинетическая и тепловая энергия осколков оболочки, кинетическая и тепловая энергия источника, излучение Ударная волна. Распространение ударных волн в воздухе и конденсированных средах. Давление на фронте ударной волны.	2	<i>ОК.1–9, ПК.1.1–1.4, 2.1–2.4, 3.1–3.3</i>
	Гашение ударных волн.	2	

	Детонационная волна и скорость ее распространения. Кумулятивный эффект и его использование. Фугасное и бризантное действие взрыва Ядерный взрыв. Электрическая искра. Кавитация		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Детонационная волна и скорость ее распространения	2	
Консультации		4	
Самостоятельная работа		20	
Всего:		72	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально–техническому обеспечению

Освоение программы предполагает наличие лаборатории теории горения и взрыва, оснащенная: доска, учебная мебель, рабочее место преподавателя, переносное мультимедийное оборудование (экран, проектор, ноутбук), комплект учебно-методических рекомендаций по выполнению практических работ, раздаточный материал (таблицы, ситуационные задачи, оценочный материал в форме тестов), видеофильмы, калькуляторы, таблица Менделеева, журналы отчета о выполненных практических работах.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, Интернет–ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература:

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, 2022. – 255 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09367-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489609>

2. Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 143 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12955-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490054>

Дополнительная литература:

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 394 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01463-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489602>

2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. – 20-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 349 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-9672-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490164>

3. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. – 20-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 383 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-9670-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490495>

4. Глинка, Н. Л. Общая химия. Задачи и упражнения : учебно-практическое пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. – 14-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 236 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09475-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490165>

Интернет–ресурсы:

1. ЭБС Юрайт <https://www.urait.ru/>
2. ЭБС Знаниум <https://www.znanium.com>
3. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС Консультант студента www.studentlibrary.ru/

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Уметь:</p> <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. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">• физико-химические основы горения;• основные теории горения, условия возникновения и развития процессов горения;• типы взрывов, классификация взрывов, основные параметры энергии и мощности взрыва, принципы формирования 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;	<p>Отлично» - содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - содержание курса не освоено, необходимые умения не</p>	<p>Устный опрос Самостоятельная работа Практическое занятие Тестирование</p>

<ul style="list-style-type: none"> • 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 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. 	сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	
--	---	--

Описание шкал оценивания

Наименование результата обучения	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Характерист	Компетенция	Сформированность	Сформированность	Сформированно

ика сформирован ности компетенций	в полной мере не сформирована . Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиона льных) задач. Требуется повторное обучение.	ь компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений и навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональн ых) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	компетенций в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	сть компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональ ных) задач.
Уровень сформирован ности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий