МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Профессионально-педагогического
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.
_____ Т.И. Кузнецова
«17» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.07 ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

специальность

20.02.02 ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Рабочая программа рассмотрена
на заседании цикловой методической комиссии
Техносферной безопасности
протокол № 12 от «21» июня 2024 г.
Председатель ЦМК _____ С.Н. Храмцова

Саратов 2024

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.07 Теория горения и взрыва разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 7 июля 2022 г. N 535.

Разработчик: Ермошин А.Г. - преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рецензенты:
Внутренний: Мельников И.Н. – преподаватель высшей квалификационной категории ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Внешний: Пичхидзе С.Я. –д.т.н. профессор кафедры БМА СГТУ имени Гагарина Ю.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	**ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**4**
2.	**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**5**
3.	**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**9**
4.	**КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**11**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина входит в профессиональный цикл, в состав общепрофессиональных дисциплин.

1.3. Цели и задачи требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, включающих в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ПК 2.1. Проводить мониторинг потенциально опасных промышленных и природных объектов.

ПК 2.2. Осуществлять оперативное планирование мероприятий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

ПК 2.3. Организовывать и проводить мероприятия по защите населения в чрезвычайных ситуациях.

ПК 2.4. Разрабатывать, проводить и контролировать проведение мероприятий по профилактике возникновения аварий и (или) инцидентов на опасных производственных объектах и снижению их последствий.

ПК 2.5. Выполнять работы по предупреждению аварий и обеспечению газовой безопасности на опасных производственных объектах.

ПК 2.6. Выполнять мероприятия по обучению населения безопасному поведению в чрезвычайных ситуациях.

ПК 4.4. Осуществлять инструктирование персонала организации по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций.

ПК 4.5. Осуществлять проведение мероприятий по защите работников организации от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов и чрезвычайных ситуаций.

ПК 4.6. Осуществлять разработку комплекта локальных нормативных актов, плановых и организационно-распорядительных документов для проведения эвакуационных мероприятий.

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, классификацию взрывов, основные параметры энергии и мощности взрыва, принципы формирования формы ударной волны.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 68 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 52 часа;

самостоятельной работы обучающегося 4 часа;

промежуточная аттестация 12 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего по программе дисциплины)	**68**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**52**
в том числе:	
лекции, уроки	**28**
практические занятия	**20**
лабораторные занятия	**4**
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	**4**
Промежуточная аттестация в форме экзамена	**12**

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 Теория горения и взрыва

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, Самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) *(если предусмотрены)*, иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Раздел 1. Горение				
Тема 1.1 Основные понятия теории горения	**Содержание учебного материала**	**2**		ОК 1-9 ПК 2.1 - 2.6 ПК 4.4-4.6
	Введение. Основные понятия теории горения	2	1	
Тема 1.2 Физико–химические основы горения	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Физико– химические основы горения.	2	1	
	Практическое занятие №1 «Материальный баланс процессов горения»	2	2	
	Практическое занятие №2 «Тепловой баланс процессов горения»	2	2	
Тема 1.3 Основные явления горения	**Содержание учебного материала**	**2**		
	Основные явления горения.	2	1	
Тема 1.4 Химические процессы горения	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Химические процессы горения.	2	1	
	Практическое занятие №3 «Расчет количества воздуха, необходимого для горения веществ и материалов»	2	2	
	Лабораторное занятие №1 «Определение КПД нагревателя и скорости выгорания топлива»	2	2	
Тема 1.5 Основные теории горения, условия возникновения и развития процессов горения	**Содержание учебного материала**	**4**		
	Основные теории горения Условия возникновения и развития процессов горения Моделирование цепных процессов	2	1	
	Лабораторное занятие №2 «Моделирование цепных процессов»	2	2	
Тема 1.6	**Содержание учебного материала**	**2**		

Горение твердых веществ и материалов	Температурные интервалы воспламенения и горения твердых веществ и материалов	2	1	
Раздел 2. Взрыв				
Тема 2.1 Типы взрывов, их классификация	**Содержание учебного материала**	**2**		ОК 1-9 ПК 2.1 - 2.6 ПК 4.4-4.6
	Типы взрывов, их классификация. Химические взрывы. Физические взрывы. Комбинированные взрывы. Взрывы в средах	2	1	
Тема 2.2 Случайные взрывы	**Содержание учебного материала**	**2**		
	Случайные взрывы	2	1	
Тема 2.3 Основные параметры энергии и мощности взрыва	**Содержание учебного материала**	**2**		
	Основные параметры энергии и мощности взрыва	2	1	
Тема 2.4 Принципы формирования формы ударной волны. Характеристика ударных волн	**Содержание учебного материала**	**2**		
	Принципы формирования формы ударной волны. Характеристика ударных волн Основные свойства и механизм образования ударных волн. Параметры ударной волны.	2	1	
Тема 2.5 Параметры взрыва в замкнутом объеме. Тепловое действие взрыва	**Содержание учебного материала**	**2**		
	Параметры взрыва в замкнутом объеме. Тепловое действие взрыва	2	1	
Раздел 3. Прогнозная оценка последствий взрыва				
Тема 3.1 Методика расчета избыточного давления взрыва горючих газов, паров ЛВЖ и ГЖ в производственном помещении	**Содержание учебного материала**	**8**		ОК 1-9 ПК 2.1 - 2.6 ПК 4.4-4.6
	Методика расчета избыточного давления взрыва горючих газов, паров ЛВЖ и ГЖ в производственном помещении	2	1	
	Практическое занятие №4 Расчет избыточного давления взрыва горючих газов, паров ЛВЖ и ГЖ в производственном помещении	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №1 Решение задач	4	3	
Тема 3.2	**Содержание учебного материала**	**4**		

Методика расчета избыточного давления взрыва горючей пыли в производственном помещении	Методика расчета избыточного давления взрыва горючей пыли в производственном помещении	2	1	
	Практическое занятие №5 Расчет избыточного давления взрыва горючей пыли в производственном помещении	2	2	
Тема 3.3 Методика расчета избыточного давления взрыва горючих газов, паров ЛВЖ и ГЖ в открытом пространстве	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Расчет масс горючих веществ. Расчет горизонтальных размеров зон горючей смеси при аварийных выбросах в открытое пространство. Расчет избыточного давления и импульса волны давления. Расчет критериев взрывопожарной опасности для горючей смеси	2	1	
	Практическое занятие №6 Расчет избыточного давления взрыва горючих газов, паров ЛВЖ и ГЖ в открытом пространстве	2	2	
	Практическое занятие №7 Расчет размеров зоны, ограниченной НКП распространения пламени	2	2	
Тема 3.4 Методика расчета интенсивности излучения огненного шара	**Содержание учебного материала**	**2**		
	Практическое занятие №8 Расчет интенсивности излучения и времени существования огненного шара	2	2	
Тема 3.5 Оценка ситуации при взрыве резервуара высокого давления с химически инертным газом	**Содержание учебного материала**	**2**		
	Практическое занятие №9 Оценка ситуации при взрыве резервуара высокого давления с химически инертным газом	2	2	
Тема 3.6 Оценка степени разрушения объектов при взрыве	**Содержание учебного материала**	**2**		
	Практическое занятие №10 Оценка степени разрушения объектов при взрыве	2	2	
Промежуточная аттестация - экзамен		**12**		
Итого по дисциплине:		**68**		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению учебной дисциплины

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета для проведения практических занятий, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель (столы, стулья по количеству обучающихся);
- доска ученическая.

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук);
- мультимедийный проектор, экран.

Учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации.

Компьютер имеет доступ к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением.

3.2.Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации учебной дисциплины

Основные учебные издания

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, 2021. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09367-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/

2. Вогман Л.П. Теория горения и взрыва: учебник /Л.П. Вогман, Т.А. Мочалова, Н.А. Таратанов.- Москва: КУРС, 2019.- 224с. (СПО) ISBN 978-5-907064-38-6

3. Казин, В.Н. Физическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Казин, Е. М. Плисс, А. И. Русаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11832-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/

Дополнительные учебные издания

4. Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Степановских [и др.]; под редакцией Е. И. Степановских; под научной редакцией В. Ф. Маркова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 135 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07694-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/

5. Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Степановских, Т. В. Виноградова, Л. А. Брусницына, Т. А. Алексеева. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 158 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07696-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/

Интернет-ресурсы

6. МЧС России. Официальный сайт. Режим доступа: https://www.mchs.gov.ru/.

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

7. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.
8. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.
9. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

ъ

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки
Общие компетенции**:** ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях Профессиональные компетенции ПК 2.1. Проводить мониторинг потенциально опасных промышленных и природных объектов. ПК 2.2. Осуществлять оперативное планирование мероприятий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. ПК 2.3. Организовывать и проводить мероприятия по защите населения в чрезвычайных ситуациях. ПК 2.4. Разрабатывать, проводить и контролировать проведение мероприятий по профилактике возникновения аварий и (или) инцидентов на опасных производственных объектах и снижению их последствий. ПК 2.5. Выполнять работы по предупреждению аварий и обеспечению газовой безопасности на опасных производственных объектах. ПК 2.6. Выполнять мероприятия по обучению населения безопасному поведению в чрезвычайных ситуациях. ПК 4.4. Осуществлять инструктирование персонала организации по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций. ПК 4.5. Осуществлять проведение мероприятий по защите работников организации от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов и чрезвычайных ситуаций. ПК 4.6. Осуществлять разработку комплекта локальных нормативных актов, плановых и организационно-распорядительных документов для проведения эвакуационных мероприятий. уметь: -осуществлять расчеты параметров воспламенения и горения веществ, условий взрыва горючих газов, паров горючих жидкостей, тепловой энергии при горении, избыточного давления при взрыве. знать: -физико-химические основы горения; -основные теории горения, условия возникновения и развития	Текущий контроль: - опрос устный (фронтальный); - тестирование; - выполнение письменной работы; - выполнение практической работы (индивидуальная форма работы); - выполнение лабораторной работы; Оценка результатов выполнения самостоятельной работы Промежуточная аттестация в форме Экзамена. Метод проведения промежуточной аттестации: выполнение комплексного экзаменационного задания

процессов горения; -типы взрывов, классификацию взрывов, основные параметры энергии и мощности взрыва, принципы формирования формы ударной волны.	

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

Контрольные и тестовые задания

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

Приложение 1

Контрольно-оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
ОП.07 Теория горения и взрыва

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

метод расчета первичных баллов;

метод расчета сводных баллов;

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется пяти бальная шкала для оценивания результатов обучения:

Перевод пяти бальной шкалы учета результатов в пяти бальную оценочную шкалу:

Оценка	**Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации**
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

1.3. Контрольно-оценочные средства

1.3.1 Задание:
1. Собеседование по вопросам.
2. Выполнить практическое задание.

Примерные вопросы для собеседования
1. Концентрационные пределы распространения пламени, их практическое применение.
2. Параметры взрывов: кислородный баланс, бризантность, фугасность, максимальное давление взрыва.
3. Свойства, определяющие пожароопасность пылей: адсорбционная способность, склонность к электризации.
4. Механизм зажигания от нагретого тела.
5. Материальный баланс горения: состав и объем продуктов горения
6. Тепловая теория гашения пламени.
7. Основы теории детонации
8. Механизм зажигания от нагретого тела.
9.Температурные пределы воспламенения жидкости. Температура вспышки. Практическое применение.
10. Тление, температура тления.
11. Тепловая теория самовоспламенения. Температура самовоспламенения.
12. Основные параметры энергии и мощности взрыва
13. Физико-химические основы действия огнепреградителей.
14. Параметры взрыва в замкнутом объеме. Тепловое действие взрыва.
15. Тепловое самовозгорание каменных углей, жиров и масел.
16. Методика расчета интенсивности излучения огненного шара
17.Образование пыли. Классификация пылей. Аэрогели и аэрозоли (аэровзвеси).
18.Способы зажигания. Критические условия зажигания.
19.Особенности горения древесины. Пиролиз.
20.Кинетика простых газовых реакций. Зависимость скорости реакции от различных факторов.
21.Микробиологическое и химическое самовозгорание.
22.Оценка степени разрушения объектов при взрыве
23.Распределение температуры в объеме горящей жидкости. Образование гомотермического слоя.
24.Скорость химической реакции. Кинетические уравнения химической реакции.
25.Пределы воспламенения аэровзвесей. Их зависимость от мощности источника зажигания, влажности пыли и воздуха, зольности, дисперсности пыли, начальной температуры пылевоздушной смеси.
26.Классификация твердых горючих материалов по химическому составу, по поведению при нагревании.
27.Испарение жидкости, насыщенный и ненасыщенный пар. Интенсивность испарения.
28.Теплота сгорания. Энтальпия горения.
29.Температура воспламенения аэрогелей. Её зависимость от степени дисперсности, влажности, процентного содержания кислорода в воздухе.
30.Диффузионное ламинарное и турбулентное пламя. Строение диффузионного ламинарного пламени
31.Теория горения аэровзвесей.

32.Огнетушащие порошковые составы. Область применения, достоинства, недостатки.
33. Методика расчета избыточного давления взрыва горючих газов, паров ЛВЖ и ГЖ в производственном помещении
34. Особенности составления уравнений реакций горения. Состав продуктов горения. Дым.
35.Распространения горения в газовых смесях.
36.Вода как огнетушащее вещество. Область применения, достоинства, недостатки.
37.Свойства, определяющие пожароопасность пылей: дисперсность, химическая активность.
38.Физические взрывы.
39.Особенности горения металлов.
40.Классификация взрывов по плотности вещества, по типам химических реакций.
41.Механизм воспламенения твердых горючих материалов. Индекс распространения пламени.
42.Флегматизаторы и ингибиторы горения. Область применения, достоинства, недостатки.
43.Кипение. Вскипание и выбросы при горении жидкости.
44.Параметры взрывов: тротиловый эквивалент вещества, тротиловый эквивалент взрыва
45. Особенности горения полимеров
46. Методика расчета избыточного давления взрыва горючей пыли в производственном помещении
47. Диффузионное и кинетическое горение. Полное время горения.
48. Тушение комбинированными составами.
49. Диффузионное и кинетическое горение. Полное время горения.
50. Адиабатическая, теоретическая и калориметрическая температура горения.
51. Химические процессы горения.
52. Пены как огнетушащее вещество. Получение, область применения, достоинства, недостатки.
53. Огнетушащие вещества, их виды, классификация.
54. Методика расчета избыточного давления взрыва горючих газов, паров ЛВЖ и ГЖ в открытом пространстве
55. Перекисная и цепная теории окисления горючих веществ.
56. Материальный баланс горения: теоретический расход воздуха, действительный расход воздуха, коэффициент избытка воздуха.
57. Классификация пожароопасных веществ, показатели пожарной опасности.
58. Основные параметры энергии и мощности взрыва
59. Оценка степени разрушения объектов при взрыве
60. Оценка ситуации при взрыве резервуара высокого давления с химически инертным газом

Примерные практические задания

1. Определить теоретический объём воздуха, необходимого для горения 1 кг бензола.
2. Определить объём и массу воздуха, необходимого для горения 1 кг органической массы состава C – 60%, H – 5%, O – 25%, N – 5%, W – 5%(влажность), если коэффициент избытка воздуха $\alpha = 2{,}5$; температура воздуха 305 К, давление 99500 Па.

3. Определить объём воздуха, необходимого для горения 5 м смеси газов, состоящих из 20% - CH_4; 40% - C_2H_2; 10% - CO; 5% - N_2 и 25% - O_2, если коэффициент избытка воздуха 1,8.
4. Определить коэффициент избытка воздуха при горении уксусной кислоты, если на горение 1 кг поступило 3 $м^3$ воздуха.
5. Какое количество продуктов горения выделится при сгорании 1$м^3$ ацетилена в воздухе, если температура горения составила 1450 К.

1.3.2. Критерии оценки

Максимальное количество баллов за выполнение задания «Собеседование по вопросам» –2 балла.

Оценка за задание «Собеседование по вопросам» определяется суммированием баллов в соответствии с результатами собеседования по 2 вопросам. Верный ответ на один вопрос оценивается в 1 балл.

	Критерии оценки к теоретическому заданию	Баллы за критерии оценки
		Максимальный балл – 1
1	- демонстрирует глубокое, полное знание и понимание учебного материала; - дает точное определение и истолкование основных понятий, терминов; - при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит верные аргументы, делает правильные выводы; - последовательно, чётко, связно, логично и безошибочно излагает учебный материал; - правильно и обстоятельно отвечает на сопутствующие вопросы	1
2	- демонстрирует знание и понимание учебного материала; - в основном правильно, без изменения основной сути, дает определения понятий, терминов; -при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, выводы верные, но недостаточно аргументированы; - учебный материал излагает в определенной логической последовательности - при ответе на вопрос допускает несущественные ошибки и (или) не более двух недочетов, которые студент может исправить самостоятельно при требовании преподавателя; дает правильные ответы на сопутствующие вопросы	0,6
3	- раскрывает основное содержание учебного материала; - допускает ошибки в определении и истолковании основных понятий, терминов, которые может исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя; - самостоятельно формулирует ответ на вопрос, приводит частично верные аргументы, отдельные выводы нельзя считать верными и обоснованными; - нарушена логическая последовательность изложения учебного материала, при ответе на вопрос допущена одна грубая ошибка и (или) более двух недочетов; - студент испытывает значительные затруднения, отвечая на	0,3

	сопутствующие вопросы	
4	- не раскрывается основное содержание учебного материала; - не знает или дает неверное определение и истолкование основных понятий, методик; - даются неверные ответы на вопросы	0
	ИТОГО	**1**

Максимальное количество баллов за выполнение задания «Решение задачи» – 3 балла.

№	Критерии оценки практического задания	Баллы за критерии оценки
1	**Оформление условия задания**	**Максимальный балл – 0,2 баллов**
	- верно оформлено условие задачи, представлены все физические величины	0,2
	- условие задания оформлено с незначительными неточностями, представлены не все физические величины	0,1
	- условие задания оформлено неверно	0
2	**Использование физической символики**	**Максимальный балл –0,6 баллов**
	- верно обозначены символы в условии задачи и в формулах, используемых в решении задачи	0,6
	- верно обозначены символы в условии задачи , допущена 1 неточность в формулах, используемых в решении задачи	0,4
	- допущена 1 неточность при обозначении символов в условии задачи , 1 неточность в формулах, используемых в решении задачи	0,2
	- допущено 2 и более неточности при обозначении символов в условии задачи , 2 и более неточностей в формулах, используемых в решении задачи	0
3	**Соблюдение алгоритма решения**	**Максимальный балл – 0,2 баллов**
	- решение задачи осуществляется по алгоритму: перевод единиц измерения физических величин в Международную систему единиц (СИ); запись необходимых физических формул; математический расчет по физической формуле	0,2
	- алгоритм решения задачи отсутствует	0
4	**Перевод единиц измерения физических величин в Международную систему единиц (СИ)**	**Максимальный балл –0,4 баллов**
	- верно переведены расчеты перевода всех единиц измерения физических величин в Международную систему единиц (СИ)	0,4
	- допущена 1 ошибка при проведении расчета перевода единиц измерения физических величин в Международную систему единиц (СИ)	0,2
	- допущены 2 ошибки при проведении расчета перевода единиц измерения физических величин в Международную систему единиц (СИ)	0,1
	- неверно проведены расчеты перевода всех единиц измерения физических величин в Международную систему единиц (СИ)	0
5	**Использование физических формул для решения задачи**	**Максимальный**

		балл – 0,6 баллов
	- верно и последовательно записаны все формулы в соответствии с символикой, необходимые для установления соотношения существующего между физическими величинами - правильно составлены уравнения, связывающие физические величины	0,6
	- верно, но непоследовательно записаны формулы в соответствии с символикой, необходимой для установления соотношения существующего между физическими величинами - правильно составлены уравнения, связывающие физические величины	0,4
	- формулы записаны последовательно, неверно записана 1 формула в соответствии с символикой, необходимой для установления соотношения существующего между физическими величинами - допущена одна ошибка при составлении уравнений, связывающих физические величины	0,2
	- все формулы записаны неверно - допущены ошибка при составлении всех уравнений, связывающих физические величины	0
6	**Математические расчеты по физическим формулам, которые характеризуют рассматриваемое явление с количественной стороны**	**Максимальный балл – 0,6 баллов**
	- верно произведены все математические расчеты по всем физическим формулам в соответствии с единицами измерений физических величин (СИ); - все результаты математических расчетов содержат цифровое значение и соответствующее ему обозначение единицы измерения физических величин (СИ)	0,6
	- верно произведены математические расчеты по всем физическим формулам в соответствии с единицами измерений физических величин (СИ), - в одном результате математического расчета содержится только его цифровое значение	0,4
	- неверно произведен математический расчет по 1 физической формуле, но в соответствии с единицами измерений физических величин (СИ); - в одном результате математического расчета содержится только его цифровое значение	0,2
	- неверно произведен математический расчет по 1 физической формуле без указания единиц измерений физических величин (СИ); - все результаты математических расчетов содержат только цифровые значения	0,1
	- неверно произведены все математические расчеты	0
7	**Ответ после решения задачи**	**Максимальный балл – 0,1 баллов**
	- задача в конце решения содержит верный ответ	0,1
	- задача не содержит в конце решения верного ответа	0
8	**Устное объяснение решения задачи**	**Максимальный**

		балл – 0,4 баллов
	- объяснение решения задания последовательно, связно, логично, вывод аргументирован и обоснован; правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопрос (вопросы)	0,4
	- незначительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания, выводы аргументированы и обоснованы; студент испытывает незначительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0,2
	- значительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания (студент не может объяснить, каким образом пришел к решению задания), выводы не могут считаться аргументированными и обоснованными; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0
	ИТОГО	**3**

1.4. Материально-техническое обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Аттестация проводится в лаборатории горения и взрывов

1.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Основные учебные издания

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, 2021. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09367-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/
2. Вогман Л.П. Теория горения и взрыва: учебник /Л.П. Вогман, Т.А. Мочалова, Н.А. Таратанов.- Москва: КУРС, 2019.- 224с. (СПО) ISBN 978-5-907064-38-6
3. Казин, В.Н. Физическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Казин, Е. М. Плисс, А. И. Русаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11832-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/

Дополнительные учебные издания

4. Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Степановских [и др.]; под редакцией Е. И. Степановских; под научной редакцией В. Ф. Маркова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 135 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07694-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/
5. Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Степановских, Т. В. Виноградова, Л. А. Брусницына, Т. А. Алексеева. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 158 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07696-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/

Интернет-ресурсы

6. МЧС России. Официальный сайт. Режим доступа: https://www.mchs.gov.ru/.

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

7. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.
8. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.
9. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.