

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)

Индустриальный институт (СПО)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)




Е.Т. Воскресенский
(подпись) (И. О. Фамилия)
«25» июля 2023 г.
Заместитель Б и П
Е.А. Суржикова
(подпись) (И. О. Фамилия)
«17» июля 2024 г.
Директор КБ и П
Е.А. Суржикова
(подпись) (И. О. Фамилия)
«28» 08 2024 г.
Е.А. Суржикова
(подпись) (И. О. Фамилия)
«26» 05 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Теория горения и взрыва
Индекс дисциплины:	ОП.06
Специальность:	20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	2
Семестр(ы):	4

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях, утвержденного приказом Минпросвещения России от 07.07.2022 № 535.

Разработчик В.С. Котереева, преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>11.05.2023</u> № <u>07</u>	<u>Ануров С.В.</u>		Протокол от <u>25.05.2023</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина И.В.</u>	
Протокол от <u>20.06.2024</u> № <u>06</u>	<u>Ануров С.В.</u>		Протокол от <u>23.05.2024</u> № <u>06</u>	<u>Рябева А.Н.</u>	
Протокол от <u>20.05.25</u> № <u>08</u>	<u>Ануров</u>		Протокол от <u>23.05.25</u> № <u>02</u>	<u>Сурин С.А.</u>	
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)



И. В. Чурилина

А. Н. Рябева

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы дисциплины «Теория горения и взрыва»	стр. 4
2. Структура и содержание дисциплины «Теория горения и взрыва»	6
3. Условия реализации программы дисциплины «Теория горения и взрыва»	11
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Теория горения и взрыва»	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 20.02.02. Защита в чрезвычайных ситуациях.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы: дисциплина «Теория горения и взрыва» является одной из общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

В рамках изучения дисциплины у обучающихся формируются компетенции (ОК, ПК), включающие в себя:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.4. Выполнять действия на этапах тушения пожара.

ПК 1.8. Обеспечивать безопасность при выполнении аварийно-спасательных работ на этапах тушения пожара.

ПК 1.9.. Осуществлять несение службы в аварийно-спасательных формированиях и пожарно-спасательных подразделениях.

ПК 5.1. Нести службу в пожарных подразделениях

ПК 5.2 Выполнять работы по локализации и ликвидации пожаров

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

В рамках программы дисциплины обучающимися осваиваются:

Код ПК,ОК	Умения	Знания
ОК 01-03 ОК 05 ОК 09 ПК 1.4 ПК 1.8 ПК 1.9 ПК 5.1. ПК 5.2	- осуществлять расчеты параметров воспламенения и горения веществ, условий взрыва горючих газов, паров горючих жидкостей, тепловой энергии при горении, избыточного давления при взрыве.	- 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 дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося - 126 часов,
в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 98 часов;
самостоятельной работы обучающегося - 8 часа;
промежуточная аттестация – 18 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>126</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>98</i>
в том числе:	
практические занятия	<i>40</i>
лабораторные работы	<i>4</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>8</i>
Консультация	<i>2</i>
Промежуточная аттестация в форме экзамена.	<i>18</i>

2.2. Тематический план и содержание дисциплины «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4
	Теория горения и взрыва		98/40/4/8	
	4 семестр			
Тема 1.1. Возникновение процессов горения	Содержание учебного материала		8/6/2/-	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 05 ОК 09 ПК 1.4 ПК 1.8 ПК 1.9 ПК 5.1 ПК 5.2
	1	Описание процессов горения с позиций молекулярно-кинетической теории газов. Общие положения теории о процессах самовоспламенения Цепной механизм самовоспламенения реакционных смесей	2	
	2	Тепловое самовоспламенение. Температура самовоспламенения и ее зависимость от природы горючего. Самовоспламенение гетерогенных систем.	2	
	3	Вынужденное воспламенение (зажигание) горючих смесей.	2	
	4	Концентрационные пределы зажигания газопаровоздушных смесей	2	
	Практическое занятие № 1 Расчет количества воздуха, необходимого для горения веществ и материалов Индивидуальное химическое соединение		2	
	Практическое занятие № 2 Расчет количества воздуха, необходимого для горения веществ и материалов. Сложная смесь вещества.		2	
	Практическое занятие № 3 Расчет количества воздуха, необходимого для горения веществ и материалов. Решение задач.		2	
	Лабораторная работа			
	Лабораторная работа №1 Самовоспламенение гетерогенных системы		2	
Тема 1.2. Распространение горения газов, жидкостей и твердых тел	Содержание учебного материала		8/6/2/-	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 05, ОК 09 ПК 1.4, ПК 1.8 ПК 1.9 ПК 5.1, ПК 5.2
	1	Виды и режимы распространения горения. Материальный и тепловой балансы процессов горения	2	
	2	Тепловая и диффузионная теории распространения пламени по газообразным смесям.	2	

	3	Распространения пламени по поверхности жидкости. Влияние внешних условий на скорость распространения пламени.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 05 ОК 09 ПК 1.4 ПК 1.8 ПК 1.9 ПК 5.1 ПК 5.2
	4	Горение и выгорание твердых веществ.	2	
	Практическое занятие № 4 Расчет объема и состава продуктов горения. Индивидуальное химическое соединение.		2	
	Практическое занятие № 5 Расчет объема и состава продуктов горения. Сложная смесь химических соединений.		2	
	Практическое занятие № 6 Расчет объема и состава продуктов горения. Смесь газов.		2	
	Лабораторная работа №2 Горение веществ в отсутствие окислителя.		2	
Тема 1.3. Прекращение и предотвращение процессов горения	Содержание учебного материала		6/10/-/-	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 05 ОК 09 ПК 1.4 ПК 1.8 ПК 1.9 ПК 5.1 ПК 5.2
	1	Тепловая теория прекращения горения	2	
	2	Способы предотвращения воспламенения материалов и локализации пожаров.	2	
	3	Оценка необходимого количества охлажденных огнетушащих средств при тушении некоторых пожаров.	2	
	Практическое занятие № 7. Концентрационные пределы воспламенения.		2	
	Практическое занятие № 8. Температурные пределы воспламенения жидкостей.		2	
	Практическое занятие № 9. Концентрационные и температурные пределы воспламенения. Задачи для решения.		2	
	Практическое занятие № 10 Теплота горения. Задачи.		2	
	Практическое занятие № 11 Температура горения. Задачи.		2	
Тема 1.4. Формы взрывчатых превращений	Содержание учебного материала		10/4/-/4	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	1	Общая характеристика взрывчатых веществ. Классификация взрывчатых процессов (цепной взрыв).	4	
	2	Классификация взрывчатых процессов (тепловой взрыв).	2	

	3	Основные положения теории детонации.	2	ОК 05
	4	Факторы, влияющие на скорость и устойчивость детонации зарядов взрывчатых веществ. Переход горения газопаровоздушных смесей во взрыв	2	ОК 09 ПК 1.4
	Практическое занятие № 12 Расчет избыточного давления при взрыве газопаровоздушных, пылевоздушных, газовоздушных смесей и конденсированных взрывчатых веществ. Решение задач.		4	ПК 1.8 ПК 1.9 ПК 5.1 ПК 5.2
	Самостоятельная работа обучающихся: Задачи для самостоятельного решения		4	
Тема 1.5. Механическое действие взрыва	Содержание учебного материала		10/8/-/4	
	1	Механическое действие взрыва в воздухе.	2	ОК 01
	2	Механическое действие взрыва в воде.	2	ОК 02
	3	Механическое действие взрыва в твердой среде.	2	ОК 03
	4	Взрывы газопаровоздушных и пылевоздушных смесей в закрытом помещении в открытом пространстве	4	ОК 05 ОК 09
	Практическое занятие № 13 Взрывы газовоздушных смесей в открытом пространстве		2	ПК 1.4 ПК 1.8
	Практическое занятие № 14 Взрывы пылевоздушных смесей в производственных помещениях		2	ПК 1.9 ПК 5.1
	Практическое занятие № 15 Взрывыгазопаровоздушных смесей в помещениях		2	ПК 5.2
	Практическое занятие № 16 Взрывы конденсированных взрывчатых веществ		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Задачи для самостоятельного решения.		4	
Тема 1.6 Промышленные взрывчатые вещества	Содержание учебного материала		12/6/-/-	ОК 01, ОК 02
	1	Классификация промышленных взрывчатых веществ.	4	ОК 03, ОК 05
	2	Физико-химические характеристики взрывчатых веществ	4	ОК 09
	3	Основные компоненты конденсированных взрывчатых веществ.	2	ПК 1.4, ПК 1.8
	4	Инициирование взрыва промышленных взрывчатых веществ	2	ПК 1.9
	Практическое занятие № 17 Взрывы на магистральных газопроводах		2	ПК 5.1, ПК 5.2
	Практическое занятие № 18 Решение задач.		4	
Консультация			2	

Промежуточная аттестация в форме экзамена	18	
Всего	126	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличие кабинета химических дисциплин и лаборатории горения и взрывов.

Оснащенность учебного кабинета: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, персональный компьютер, учебное лабораторное оборудование, экран, проектор, учебно - методическая документация.

Оснащенность лаборатории: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, персональный компьютер, учебное лабораторное оборудование, экран, проектор, учебно - методическая документация.

Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

- офисный пакет Microsoft Office,
- справочная система КонсультантПлюс.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/ или электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Теория горения и взрыва : учебное пособие для СПО / составители Н. Я. Илюшов. – Саратов : Профобразование, 2021. – 96 с. – ISBN 978-5-4488-1203-3. – Текст : электронный. – Режим доступа:

<https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/106636>

- Илюшов, Н. Я. Процессы горения. Материальный и тепловой балансы процессов горения : учебное пособие для СПО / Н. Я. Илюшов, Л. П. Власова. – Саратов : Профобразование, 2021. – 60 с. – ISBN 978-5-4488-1199-9. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/106632>

- Илюшов, Н. Я. Физико-химические основы горения : учебное пособие для СПО / Н. Я. Илюшов, Л. П. Власова. – Саратов : Профобразование, 2021. – 57 с. – ISBN 978-5-4488-1205-7. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/106638>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- СПС КонсультантПлюс;
- ЭБС ZNANIUM.COM;
- Сетевая электронная библиотека «ЭБС «Лань»;
- ЭБС ЮРАЙТ;
- ЭР ЦОС «PROFобразование».

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»

4.1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля успеваемости (оценивание практических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов) и промежуточной аттестации.

Итоговой формой промежуточной аттестации является экзамен

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Умения:		
осуществлять расчеты параметров воспламенения и горения веществ, условий взрыва горючих газов, паров горючих жидкостей, тепловой энергии при горении, избыточного давления при взрыве	<p>Шкала оценивания при тестировании: «отлично» – 91-100 % правильных ответов; «хорошо» – 71-90 % правильных ответов; «удовлетворительно» – 50-70% правильных ответов; «неудовлетворительно» – 49% и меньше правильных ответов.</p> <p>Оценка устного ответа: «отлично» выставляется учащемуся, если он владеет понятийным аппаратом, демонстрирует глубину и полное овладение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется; - «хорошо» выставляется за умение грамотно излагать материал, но при этом содержание и форма ответа могут иметь отдельные неточности; - «удовлетворительно» выставляется, если учащийся обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения; - «неудовлетворительно» выставляется, если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл.</p>	<p>Оценка выполнения практических работ Тестовый контроль Оценка результатов устного опроса Оценка выполнения практических работ Тестовый контроль Оценка результатов устного опроса</p>
Знания:		
физико-химические основы горения	Критерии оценки практических работ: – «отлично», если работа выполнена учащимся в полном объеме с	Оценка выполнения практических работ

основные теории горения, условия возникновения и развития процессов горения	соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работают полностью самостоятельно: показывают необходимые для выполнения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки; - «хорошо», если практическая работа выполняется обучающимися в полном объеме. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, которые не влияют на правильность конечного результата. Обучающиеся могут обращаться к преподавателю за консультацией. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для выполнения работы; – «удовлетворительно», задания практической работы выполняется при помощи преподавателя. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с формулами и расчетами. – «неудовлетворительно». Обучающийся показывает плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых для выполнения практической работы умений. Задание не выполнено или присутствуют существенные ошибки, не исправляемые даже с помощью преподавателя, наблюдается неумение применять знания в практической деятельности.	Оценка результатов устного опроса Оценка выполнения практических работ
типы взрывов, классификацию взрывов, основные параметры энергии и мощности взрыва, принципы формирования формы ударной волны		Оценка результатов устного опроса Оценка выполнения практических работ Тестовый контроль Оценка за выполнение обучающимися индивидуальных заданий

4.2. Структура и примерное содержание оценочных материалов для промежуточной аттестации по дисциплине Теория горения и взрыва

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена

Экзаменационный билет состоит из 3 вопросов. В нем два теоретических вопроса и один практический.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

- 1 Понятие о процессе горения.
- 2 Условия необходимые для возникновения и протекания процесса горения.
- 3 Виды веществ и материалов по их способности к горению (горючести).
- 4 Виды горения в зависимости от агрегатного состояния исходных веществ (горючего и окислителя).
- 5 Группы горения по скорости распространения пламени.
- 6 Виды горючих систем (однородные и неоднородны системы).
- 7 Виды процессов горения
- 8 Виды процессов горения по соотношению горючего и окислителя (вспышка, возгорание, воспламенение, самовоспламенение, взрыв).
- 9 Классификация пожаров по виду горючего материала.
- 10 Классификация жидкостей по пожарной опасности в зависимости от температуры вспышки.
- 11 Температура вспышки.
- 12 Температура воспламенения и температура самовоспламенения.
- 13 Химизм реакции горения.
- 14 Виды горения по характеру движения газов (ламинарное и турбулентное горение).
- 15 Виды горения по подготовленности горючей смеси (кинетическое и диффузионное горение(взрыв)).
- 16 Горения жидкостей. Виды горения жидкостей.
- 17 Пламя. Строение пламени.
- 18 Механизм горения твердых веществ и материалов.
- 19 Виды горения по агрегатному состоянию горючего вещества.
- 20 Виды горения по степени сгорания горючего вещества (полное и неполное горение).
- 21 Концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения). (НКПВ и ВКПВ).
- 22 Способы и приемы прекращения горения - Охлаждение зоны реакции или горящих веществ.
- 23 Способы и приемы прекращения горения. Разбавление реагирующих веществ в зоне реакции негорючими веществами.
- 24 Способы и приемы прекращения горения –Изолирование реагирующих веществ от зоны горения.
- 25 Способы и приемы прекращения горения –Химическое торможение реакции горения
- 26 Огнетушащие вещества, их свойства и область применения.
- 27 Виды источников зажигания.
- 28 Охлаждающие огнетушащие вещества.
- 29 Изолирующие огнетушащие вещества.
- 30 Разбавляющие огнетушащие вещества.
- 31 Температура светящегося пламени.
- 32 Дым и его состав.

- 33 Материальный и тепловой баланс процессов горения
- 34 Температура воспламенения.
- 35 Температура самовоспламенения.
- 36 Минимальная энергия зажигания.
- 37 Кислородный индекс Для каких материалов используют этот показатель пожарной опасности?
- 38 Минимальное взрывоопасное содержание кислорода.
- 39 Средства химического торможения реакции горения.
- 40 Пены – виды пен и их характеристики. Воздушно-механическая пена (ВМП) .
- 41 Ингибирование и флегматизация горючих материалов.
- 42 Механизм воздействия химически активных флегматизаторов.
- 43 Механизм флегматизации взрывоопасных смесей.
- 44 Характеристика горения аэрогеля.
- 45 Характеристика горения аэрозоля
- 46 Группы взрывоопасности пыли
- 47 Основные понятия о взрывчатых веществах
- 48 Основные формы взрывчатого превращения.
- 49 Классификация ВВ
- 50 Иницирующие ВВ
- 51 Бризантные (дробящие) ВВ
- 52 Метательные (пороха) ВВ
- 53 Пиротехнические составы
- 54 Классификация пиротехнических составов
- 55 Классификация бризантных ВВ
- 56 Виды порохов
- 57 Физические взрывы
- 58 Химические взрывы
- 59 Классификация объемных взрывов
- 60 Двухфазные взрывоопасные аэрозвеси
- 61 Взрывы конденсированных ВВ
- 62 Явление детонации.
- 63 Детонационный взрыв.
- 64 Дефлаграционный взрыв.

Критерии оценивания:

- «отлично» выставляется учащему-ся, если он владеет понятийным аппаратом, демонстрирует глубину и полное овладение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется;
- «хорошо» выставляется за умение грамотно излагать материал, но при этом содержание и форма ответа могут иметь отдельные неточности;
- «удовлетворительно» выставляется, если учащийся обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения;
- «неудовлетворительно» выставляется, если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл.