

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по образовательной деятельности

_____ А.А. Панфилов

«_____» _____ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»**

для специальности среднего профессионального образования
технического профиля

20.02.04 «Пожарная безопасность»

Программа учебной дисциплины разработана на основе ФГОС среднего (полного) общего образования (утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 г. № 413) и на основе примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Теория горения и взрыва» для профессиональных образовательных организаций, одобренной Научно-методическим советом Центра профессионального образования ФГАУ «ФИРО» и рекомендованной для реализации основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (далее – СПО) на базе основного общего образования с получением среднего общего образования, протокол № 3 от 21.07.2015 г. по специальности СПО **20.02.04 «Пожарная безопасность»**.

Кафедра-разработчик: Колледж инновационных технологий и предпринимательства ВлГУ

Рабочую программу составил: к.т.н. профессор каф ТГВиГ _____ В.И. Тарасенко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК Колледжа инновационных технологий и предпринимательства ВлГУ.

протокол № ____ от _____ 2016 г.

Директор КИТП ВлГУ _____ Ю.Д. Корогодов

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № ____ от _____

Директор КИТП ВлГУ _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № ____ от _____

Директор КИТП ВлГУ _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № ____ от _____

Директор КИТП ВлГУ _____

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

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

1.1. Область применения рабочей программы:

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 20.02.04 «Пожарная безопасность».

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

Учебная дисциплина «Теория горения и взрыва» входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина и изучается в 3-м семестре.

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

Целями преподавания дисциплины «Теория горения и взрыва» являются:

- обучение студентов физико-химическим основам процессов горения и взрыва;
- изучение характеристик и методов безопасного применения горючих и взрывоопасных веществ;
- знакомство с основами взрывоопасных технологий.

Задачи изучения дисциплины «Теория горения и взрыва»:

- освоение физико-химическим основам процессов горения и взрыва;
- знание способов и методов безопасного использования процессов горения и взрыва;
- знание основных физико-химических характеристик горючих и взрывоопасных веществ;
- приобретение навыков разработки взрыво- и пожаробезопасных мероприятий.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК-1);
- организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество (ОК-2);
- принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК-3);
- осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК-4);
- использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК-5);
- работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара (ОК-6);

- брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий (ОК-7);
- самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации (ОК-8);
- ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности (ОК-9);
- исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей) (ОК-10).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- как организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части (ПК-1.1);
- как проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров (ПК-1.2);
- как организовывать действия по тушению пожаров (ПК-1.3);
- как организовывать проведение аварийно-спасательных работ (ПК-1.4);
- как осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения (ПК-2.1);
- как разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств (ПК-2.2);
- как проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений (ПК-2.3);
- как проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности (ПК-2.4);
- как организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники (ПК-3.1);
- как организовывать ремонт технических средств (ПК-3.2);
- как организовывать консервацию и хранение технических и автотранспортных средств (ПК-3.3).

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **89** часов, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **64** часа;
 самостоятельной работы обучающегося – **25** часов.

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

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	89
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
– лекции	32
– практические занятия	32
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	25
в том числе:	
– внеаудиторная самостоятельная работа	25
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины «Теория горения и взрыва»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1. Общие сведения о горении	Содержание учебного материала	11	
	1 Общие сведения о горении. Возникновение горения по механизму самовоспламенения и зажигания. Возникновение горения по механизму самовозгорания. Сущность процесса самовозгорания, факторы, на него влияющие.	4	1
	<i>Практические занятия:</i>	4	2
	1 Расчет параметров газообмена, расхода воздуха и продуктов горения, плоскости равных давлений.	–	
	<i>Рейтинг-контроль</i>	–	
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>	3		
1 Особенности горения твердых горючих материалов.			
Тема 2. Классификация пожаров	Содержание учебного материала	11	
	1 Классификация пожаров. Основные процессы и явления на пожарах. Зоны пожаров. Горение, теплообмен и газообмен, их взаимосвязь. Параметры пожаров. Опасные факторы пожара.	4	2
	<i>Практические занятия:</i>	4	2
	1 Параметры пожара. Массовая скорость выгорания, теплота горения, теплота пожара. Параметры пожарной нагрузки.	–	
	<i>Рейтинг-контроль</i>	–	
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>	3		
1 Экологическая опасность природных и техногенных пожаров. Оценка рисков загрязнения.			
Тема 3. Внутренние пожары	Содержание учебного материала	11	
	1 Тепловой баланс внутреннего пожара. Влияние аэродинамических условий на скорость и направление распространения фронта горения. Пожары, регулируемые пожарной нагрузкой, и пожары, регулируемые вентиляцией. Параметр вентиляции, анализ его влияния на динамику пожара. Механизм и параметры газообмена при пожаре в помещении.	4	3
	<i>Практические занятия:</i>	4	2
	1 Расчет теплового баланса внутреннего пожара, учет аэродинамических условий на скорость и направление распространения фронта горения. Расчет параметров вентиляции и газообмена при пожаре в помещении.	+	
	<i>Рейтинг-контроль</i>	+	
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>	3		
1 Высокотемпературный и низкотемпературный режимы пожаров. Особенности горения при пожарах в помещениях с закрытыми проемами.			
Тема 4. Открытые пожары	Содержание учебного материала	11	
	1 Классификация пожаров. Пожарная нагрузка, коэффициент поверхности. Физико-химические параметры нагрузки. Скорости распространения и выгорания на пожарах.	4	2
	<i>Практические занятия:</i>	4	2
	1 Расчет площади пожара в режиме неограниченного газообмена, параметров горения и параметров пожарной нагрузки.	–	
	<i>Рейтинг-контроль</i>	–	
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>	3		
1 Лесные и торфяные пожары, особенности их возникновения и развития, классификация.			

1	2	3	4
Тема 5. Пожары газовых фонтанов	Содержание учебного материала	11	
	1 Классификация пожаров газовых фонтанов. Параметры пожаров. Дебет фонтана и методы его оценки, зона отрыва пламени. Опасные факторы пожара. Расчет безопасных расстояний.	4	2
	<i>Практические занятия:</i>		
	1 Дебет фонтана, расход газа, влияние состава газа на температуру горения, расчет действительной температуры горения.	4	2
	<i>Рейтинг-контроль</i>	–	
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>			
1 Особенности горения газовых струй. Условия стабилизации пламени.	3		
Тема 6. Горение жидкостей в резервуарах	Содержание учебного материала	11	
	1 Физико-химические процессы при горении жидкостей в резервуарах, структура факела пламени. Механизм выгорания жидкостей. Тепло- и массообмен между зоной горения и поверхностью жидкости. Основные параметры пожаров резервуаров. Механизм образования гомотермического слоя.	4	3
	<i>Практические занятия:</i>		
	1 Опасные факторы пожаров резервуаров. Параметры выгорания жидкости. Определение времени выброса.	4	2
	<i>Рейтинг-контроль</i>	+	
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>			
1 Явления вскипания и выброса жидкости при горении ее в резервуарах.	3		
Тема 7. Тепловая теория прекращения горения	Содержание учебного материала	11	
	1 Тепловая теория прекращения горения, природа тепловыделения и теплоотдачи при диффузионном горении, температура горения. Температура потухания и пути и методы ее достижения. Способы прекращения горения на пожаре в зависимости от вида горючего материала и режима горения. Условия необходимые и достаточные для тушения различных видов горючих материалов.	4	2
	<i>Практические занятия:</i>		
	1 Физико-механические способы тушения пламени, расчет температуры прекращения горения.	4	2
	<i>Рейтинг-контроль</i>	–	
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>			
1 Повышение интенсивности теплоотвода из зоны горения введением теплоемких компонентов, уменьшением объема зоны горения и увеличением площади теплообмена.	3		
Тема 8. Огнетушащие средства	Содержание учебного материала	12	
	1 Виды огнетушащих средств: нейтральные газы, вода, химически активные ингибиторы, пены, аэрозоли, порошки. Основные физико-химические свойства, огнетушащие концентрации, эксплуатационные особенности, области применения. Механизмы огнетушащего действия.	4	3
	<i>Практические занятия:</i>		
	1 Расчет параметров тушения огнетушащими средствами (пена, вода, порошковые и газовые огнетушащие составы).	4	2
	<i>Рейтинг-контроль</i>	+	
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>			
1 Огнетушащие порошки. Виды и рецептура огнетушащих порошков. Физико-химические свойства. Эксплуатационные особенности.	3		
Всего:		89	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной аудитории и лаборатории.

Технические средства обучения:

- мультимедийное оборудование (проектор, экран);
- телекоммуникационное оборудование (подключение к доменной сети ВлГУ);
- компьютер.

Оборудование лаборатории:

- химические реактивы, образцы горючих материалов;
- камера сгорания с вытяжкой;
- средства пожаротушения.

3.2. Информационное обеспечение обучения

а) основная литература

1. Девисиллов В.А., Дроздова Т.И., Скушников А.И. Теория горения и взрыва: учеб. пособие. – М.: Форум, 2015. – 384 с. (ЭБС «Znanium»)
2. Девисиллов В.А., Дроздова Т.И., Тимофеева С.С. Теория горения и взрыва: учеб. для бакалавров. – М.: Инфра-М, 2015. – 262 с. (ЭБС «Znanium»)
3. Кукин П.П., Юшин В.В., Емельянов С.П. Теория горения и взрыва: учеб. для бакалавров. – М.: Юрайт, 2015. – 435 с. (ЭБС «Библио-Онлайн»)
4. Сазонов В.Г. Теория горения и взрыва: практикум. – М.: МГАВТ, 2012. – 76 с. (ЭБС «IPRbooks»)
5. Архипов В.А. Физико-химические основы процессов тепломассообмена: учеб. пособие. – Томск: ТПУ, 2015. – 199 с. (ЭБС «Znanium»)

б) дополнительная литература

1. Буданов В.В., Ломова Т.Н., Рыбкин В.В. Химическая кинетика: учеб. пособие. – СПб.: Лань, 2014. – 284 с. (ЭБС «Лань»)
2. Горев В.А. Теория горения и взрыва: учеб. пособие. – М.: МГСУ, 2010. – 200 с. (ЭБС «IPRbooks»)
3. Жуков В.И., Горбунова Л.Н. Защита и безопасность в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2013. – 392 с. (ЭБС «Znanium»)
4. Кудинов А.А. Горение органического топлива: учеб. для бакалавров. – М.: Инфра-М, 2015. – 390 с. (ЭБС «Znanium»)
5. Лопанов А.Н. Физико-химические основы теории горения и взрыва: учеб. пособие. – Белгород: БелГТУ им. В.Г. Шухова, 2012. – 149 с. (ЭБС «IPRbooks»)

6. Портола В.А., Луговцова Н.Ю., Торосян Е.С. Расчет процессов горения и взрыва: учеб. пособие. – Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. – 108 с. (ЭБС «Лань»)
7. Теория горения и взрыва: конспект лекций / Сост.: Н.В. Лесникова. – Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. – 118 с. (ЭБС «Лань»)
8. Трифонов К.И., Девисилов В.А. Физико-химические процессы в техносфере: учебник для вузов. – М.: Инфра-М, 2015. – 256 с. (ЭБС «Znanium»)
9. Шленский О.Ф., Сиренко В.С., Егорова Е.А. Режимы горения материалов. – М.: Машиностроение, 2011. – 220 с. (ЭБС «Консультант студента»)
10. Яблоков В.А., Митрофанова С.В. Теория горения и взрыва: учеб. пособие. – Н.-Новгород: НГАСУ, 2012. – 102 с. (ЭБС «IPRbooks»)

в) Нормативная литература:

1. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования: сб. нормат. актов и документов / Сост. Ю.В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 342 с. (ЭБС «IPRbooks»)
2. Журавлева Л.Л., Слепенкова О.А. Комментарий к Федеральному закону от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»: практ. пособие. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2011. – 140 с. (ЭБС «IPRbooks»)
3. Федеральный закон № 68-ФЗ от 21.12.1994 г. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и технического характера».
4. Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994 г. «О газоснабжении в РФ».

г) периодические издания:

1. Безопасность жизнедеятельности.
2. Вестник МЧС России.
3. Пожарная безопасность.
4. Пожарное дело.

д) Интернет-ресурсы:

1. Горение и взрыв // <http://combex.org/journal/index.htm>.
2. Физика горения и взрыва // <http://www.sibran.ru/journals/FGV/>.

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Теоретический и практический материал по темам 1-3.	<i>Рейтинг-контроль № 1</i>
Теоретический и практический материал по темам 4-6.	<i>Рейтинг-контроль № 2</i>
Теоретический и практический материал по темам 7-8.	<i>Рейтинг-контроль № 3</i>
Теоретический и практический материал по курсу.	<i>Экзамен</i>

4.1. Рейтинг-контроль

Рейтинг-контроль № 1

1. Уравнения реакции горения веществ в воздухе.
2. Испарение жидкостей. Насыщенный пар.
3. Рассчитать температуру вспышки изоамилового спирта $C_5H_{11}OH$, если его нижний температурный предел воспламенения равен $38^\circ C$.
4. Диффузионное и кинетическое горение.
5. Температурные пределы воспламенения жидкости. Температура вспышки.
6. Определить температуру вспышки смеси, состоящей из 90% турбинного масла ($t_{всп} = 184^\circ C$) и 10% бензина ($t_{всп} = 34^\circ C$).
7. Современная теория окисления-восстановления.
8. Скорость выгорания жидкостей.
9. При какой температуре концентрация паров метилового спирта CH_3OH будет равна нижнему концентрационному пределу воспламенения? Общее давление паровоздушной смеси 98658,5 Па.
10. Диффузионное пламя, его строение.
11. Прогрев жидкостей при горении. Вскипание. Выброс.

Рейтинг-контроль № 2

1. Рассчитать температурные пределы воспламенения бутилового спирта C_4H_9OH , если область воспламенения его паров находится в пределах 1,7 – 12,0%.
2. Расход воздуха на горение.
3. Свойства, определяющие пожароопасность пылей.
4. Рассчитать время образования минимальной взрывоопасной концентрации паров этилового спирта C_2H_5OH в помещении объемом 100 м^3 при температуре 293 К, если испарение протекает с поверхности 2 м^2 со скоростью $8,13 \cdot 10^{-5}\text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$.

5. Продукты сгорания. Дым.
6. Теория горения аэровзвесей.
7. Определить стехиометрическую концентрацию ацетилена C_2H_2 в объемных процентах и в кг/м при условии, что температура равна $20^\circ C$, а давление – 99990 Па.
8. Теплота сгорания.
9. Пределы воспламенения аэровзвесей.
10. Рассчитать область воспламенения паров ацетона CH_3COCH_3 при температуре $60^\circ C$.
11. Температура горения.
12. Факторы, влияющие на взрывчатость аэровзвесей.

Рейтинг-контроль № 3

1. Рассчитать концентрационные пределы распространения пламени бутана C_4H_{10} при нормальных условиях в объемных процентах и в кг/м³.
2. Классификация пожароопасных веществ.
3. Состав и свойства твердых горючих веществ.
4. Температурный коэффициент скорости некоторой реакции равен 2,4. Во сколько раз увеличится скорость этой реакции, если повысить температуру на $20^\circ C$?
5. Пожар. Пожарная опасность. Показатели пожарной опасности веществ.
6. Горение древесины.
7. Газовая смесь состоит из водорода и кислорода. Реакция идет по уравнению:
 $2H_2 + O_2 = 2H_2O$. Как изменится скорость реакции, если увеличить давление в 3 раза?
8. Процесс горения. Условия, необходимые для возникновения горения.
9. Методы определения концентрационных пределов распространения пламени.
10. Взрыв. Характерные особенности возникновения и развития.
11. Определить низшую теплоту сгорания этилена C_2H_4 по формуле Д.И. Менделеева.
12. Превращение твердых горючих веществ при нагревании.

4.2. Вопросы к экзамену

1. Классификация пожаров. Зоны пожаров. Основные параметры пожаров.
2. Параметры пожаров газовых и газонефтяных фонтанов. Структура факела пламени. Расчет безопасных расстояний.
3. Параметры пожаров резервуаров. Поле температур жидкости. Механизм образования гомотермического слоя.
4. Явления вскипания и выброса жидкостей при горении в резервуарах. Их механизм и внешние признаки.
5. Основные процессы и явления на внутренних пожарах. Их взаимосвязь.
6. Механизм и параметры газообмена при пожаре в помещении.
7. Механизм формирования плоскости равных давлений, изменение ее высоты при пожаре
8. Основные стадии внутренних пожаров. Их характеристика.
9. Тепловой баланс внутреннего пожара. Основные составляющие. Их изменение во время свободного развития пожара.

10. Взаимосвязь процессов тепло- и газообмена на внутренних пожарах. Пожары, регулируемые вентиляцией и пожары, регулируемые нагрузкой.
11. Влияние параметра вентиляции на максимальную температуру внутреннего пожара.
12. Влияние параметра вентиляции на массовую скорость выгорания пожарной нагрузки.
13. Объемная вспышка при пожарах в открытых и закрытых помещениях. Ее механизм; условия, при которых она происходит.
14. Особенности горения при пожарах в негерметичных помещениях с закрытыми проемами.
15. Основы тепловой теории прекращения горения. Температура потухания, пути и методы ее достижения.
16. Способы прекращения горения на пожаре в зависимости от вида горючего материала и режима горения с позиций тепловой теории.
17. Классификация огнетушащих веществ по доминирующему механизму действия на процесс горения. Принцип выбора огнетушащих веществ для тушения пожаров.
18. Анализ механизма действия нейтральных газов в зоне горения.
19. Анализ механизма действия химически активных ингибиторов в зоне горения.
20. Механизмы действия пен при тушении жидкостей.
21. Механизмы действия пен при тушении твердых горючих материалов.
22. Механизмы действия огнетушащих порошков при подаче их в зону горения.
23. Разрушение пены при тушении пожаров. Механизмы, роль в прекращении горения.
24. Способы уменьшения интенсивности разрушения пены при тушении пожара.
25. Анализ механизма действия воды на процесс горения при подаче в зону горения и на поверхность горючего материала.
26. Нейтральные газы, применяемые для пожаротушения. Огнетушащие концентрации. Области применения.
27. Химически активные ингибиторы, их номенклатура, огнетушащие концентрации, области применения.
28. Виды пен и способы их получения. Основные параметры пен. Области применения.
29. Классификация пенообразователей. Их основные свойства. Области применения.
30. Основные физико-химические свойства воды как огнетушащего вещества. Области и способы применения.
31. Виды и рецептура огнетушащих порошков. Эксплуатационные особенности. Области применения.
32. Основные параметры прекращения горения на пожарах. Их физический смысл.
33. Критическая и оптимальная интенсивности подачи нейтральных газов при тушении методом затопления. Физический смысл, зависимость от различных факторов.
34. Критическая и оптимальная интенсивности подачи пены. Физический смысл, зависимость от различных факторов.
35. Коэффициент использования воды на пожаре. Зависимость от различных факторов. Способы повышения.

Рецензент (эксперт):

Рецензент: к.т.н.,
начальник ПСО ООО «Климат-сервис» Сущинин А.А. _____

(место работы)

(занимаемая должность)

М.В. Шенюгин

(ФИО, подпись)