

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»

Стахановский инженерно-педагогический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Кафедра технологии производства и охраны труда



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор СИПИ (филиала)  
ФГБОУ ВО «ЛУУ им. В. Даля»  
А.А. Авершин

(подпись)

« 21 » апреля 2023 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория горения и взрыва»

по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по  
отраслям),  
профиль «Горное дело. Технологическая безопасность и горноспасательное  
дело»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория горения и взрыва» по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). – 24 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория горения и взрыва» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 124 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 27 февраля 2023 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. тех. наук, доцент Сафонов В.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологии производства и охраны труда «18» апреля 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой  
технологии производства и охраны труда \_\_\_\_\_ С.А. Черникова

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Стахановского инженерно-педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «21» апреля 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии  
СИПИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» \_\_\_\_\_ Н.В. Банник

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование научного мировоззрения будущих инженеров-педагогов, представлений о современной естественнонаучной картине мира; развитие научных знаний и умений, необходимых и достаточных для понимания явлений и процессов, которые происходят в природе, технике, быту; формирование умения планировать и определять условия, необходимые для проведения исследования; подготовка высококвалифицированного компетентного работника в учебных заведениях профессионального образования и руководителя звена производственных процессов по вопросам теории горения и взрыва.

Задачи: обеспечить комплексную подготовку студентов путем изучения ими вопросов теории горения и взрыва, расчетов основных параметров смеси взрыво- и огнеопасных веществ, овладеть знаниями основ экологической теории и экологических законов, сформировать способности работы с отчетной литературой.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Теория горения и взрыва» относится к циклу профессиональных дисциплин.

Необходимыми условиями освоения дисциплины являются: знания протекания и уравнивания химических окислительных реакций, основ теплотехники, а также основ охраны труда, безопасности жизнедеятельности, технологии горного производства и вентиляции шахт, умения решать уравнения химических окислительных реакций, навыки работы с научной, учебной и справочной литературой.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Химия», «Теоретическая и прикладная механика», «Охрана окружающей среды в технологических процессах производств», «Основы охраны труда» и служит основой для изучения дальнейших специальных дисциплин.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Теория горения и взрыва», должны

знать основные теории горения, условия возникновения и развития процессов горения; типы взрывов, классификацию взрывов, основные параметры энергии и мощности взрыва, принципы формирования формы ударной волны; возникновение горения по механизмам самовоспламенения и самовозгорания, вынужденного воспламенения; огнетушащие средства, свойства и область их применения при тушении пожаров; механизм огнетушащего действия инертных газов, химически активных ингибиторов, пен, воды, порошков, комбинированных составов; современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения пожаро- и взрывобезопасности предприятий, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; теоретическое обоснование параметров горения, взрыва и прекращения горения

газов, жидкостей и твердых материалов;

уметь использовать основные законы абстрактного и критического мышления, принимать нестандартные решения и разрешать проблемные ситуации в своей профессиональной деятельности; использовать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения пожаро- и взрывобезопасности предприятий; осуществлять расчеты параметров воспламенения и горения веществ, условий взрыва горючих газов, паров горючих жидкостей, тепловой энергии при горении, избыточного давления при взрыве; передать знание аудитории на основе понимания концептуальных положений профессионального образования; работать с научной, учебной и справочной литературой; готовить и проводить занятие по специальным учебным предметам; отбирать учебный материал и средства его преподавания; формировать соответствующее отношение важности изучения предмета;

владеть навыками абстрактного и критического мышления, принятия нестандартных решений и разрешения проблемных ситуаций в своей профессиональной деятельности; учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения пожаро- и взрывобезопасности предприятий, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; составления реакции горения топлив; определения процесса горения и изменения температуры пожарных газов при пожаре, в том числе – в горной выработке, закрепленной различным креплением; определения концентрации газов, содержащих углерод, от температуры очага горения, содержащего токсичных и взрывоопасных газов в воздухе производственных помещений и склонности к взрыву смеси горючих газов.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели;	Знать: свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели.
	УК-6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования;	Владеть: созданием и достраиванием индивидуальной траектории саморазвития при получении основного и дополнительного образования.
	УК-6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов; УК-6.4. Умеет обобщать и транслировать свои индивидуальные достижения на пути реализации задач саморазвития.	Уметь: рационально распределять временные и информационные ресурсы; обобщать и транслировать свои индивидуальные достижения на пути реализации задач саморазвития.

ОПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики	ОПК-1.1. Демонстрирует знания нормативно-правовых актов в сфере образования и норм профессиональной этики. ОПК-1.2. Строит образовательные отношения в соответствии с правовыми и этическими нормами профессиональной деятельности; ОПК-1.3. Организует образовательную среду в соответствии с правовыми и этическими нормами профессиональной деятельности; ОПК-1.4. Выстраивает образовательный процесс в соответствии с правовыми и этическими нормами профессиональной деятельности.	Знать: нормативно-правовые акты в сфере образования и нормы профессиональной этики.
		Владеть: образовательными отношениями в соответствии с правовыми и этическими нормами профессиональной деятельности.
		Уметь: организовать образовательную среду в соответствии с правовыми и этическими нормами профессиональной деятельности; выстраивать образовательный процесс в соответствии с правовыми и этическими нормами профессиональной деятельности.
ПК-1 Способность организовывать, планировать и реализовывать работу по предотвращению или уменьшению воздействия вредных и опасных производственных факторов на работника	ПК-1.1. Анализирует условия и характер труда, их влияние на здоровье и функциональное состояние человека; ПК-1.2. Проводит измерения уровней вредных факторов на рабочих местах, обрабатывает полученные результаты, составляет профилактические прогнозы возможного развития ситуации на рабочих местах; ПК-1.3. Разрабатывает необходимые мероприятия для нормализации условий труда на основании установленных предельно допустимых концентраций.	Знать: условия и характер труда, их влияние на здоровье и функциональное состояние человека.
		Владеть: практикой измерения уровней вредных факторов на рабочих местах, обрабатывать полученные результаты, составлять профилактические прогнозы возможного развития ситуации на рабочих местах.
		Уметь: разработать необходимые мероприятия для нормализации условий труда на основании установленных предельно допустимых концентраций.
ПК-2 Способность выполнять комплекс мероприятий для спасения жизни и здоровья человека	ПК-2.1. Применяет алгоритм действий по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, при возникновении чрезвычайных ситуаций; ПК-2.2. Использует приемы первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайной ситуации; ПК-2.3. Способен определять приоритетные проблемы и риски здоровью	Знать: алгоритм действий по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, при возникновении чрезвычайных ситуаций.
		Владеть: приемами первой помощи и методами защиты в условиях чрезвычайной ситуации.
		Уметь: определять приоритетные проблемы и риски здоровью населения,

	населения, разрабатывать, обосновывать профилактические мероприятия и принимать управленческие решения, направленные на сохранение здоровья.	разрабатывать, обосновывать профилактические мероприятия и принимать управленческие решения, направленные на сохранение здоровья.
ПК-5 Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	ПК-5.1. Анализирует эффективность системы и средства обеспечения производственной безопасности;	Знать: эффективность системы и средства обеспечения производственной безопасности.
	ПК-5.2. Ориентируется в существующих методиках расчетов, направленных на обеспечение безопасности труда;	Владеть: существующими методиками расчетов, направленных на обеспечение безопасности труда.
	ПК-5.3 Применяет методы оценки надежности технических систем и устройств защиты человека от производственных опасностей.	Уметь: применять методы оценки надежности технических систем и устройств защиты человека от производственных опасностей.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач.ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>72</b> (2 зач.ед.)	<b>72</b> (2 зач.ед.)	<b>72</b> (2 зач. ед.)
<b>Обязательная контактная работа (всего) в том числе:</b>	<b>46</b>	–	<b>12</b>
Лекции	16	–	4
Семинарские занятия	–	–	–
Практические занятия	30	–	–
Лабораторные работы	–	–	8
Курсовая работа (курсовой проект)	–	–	–
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> )	–	–	–
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>26</b>	–	<b>60</b>
Форма аттестации	зачёт	зачёт	зачет

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Виды и классификация процессов горения. Физико-химические основы горения.

Тема 2. Свойства горючих.

Тема 3. Топлива и их основные характеристики.

Тема 4. Горение веществ в различном агрегатном состоянии.

Тема 5. Взрыв и его разновидности.

Тема 6. Взрывы горючих газов и пыли. Газовый режим угольных шахт.

Тема 7. Экологические проблемы.

#### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Виды и классификация процессов горения. Физико-химические основы горения.	2	–	1
2	Свойства горючих.	2	–	1
3	Топлива и их основные характеристики.	2	–	1
4	Горение веществ в различном агрегатном состоянии.	2	–	–
5	Взрыв и его разновидности.	2	–	1
6	Взрывы горючих газов и пыли. Газовый режим угольных шахт.	2	–	–
7	Экологические проблемы.	4	–	–
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>–</b>	<b>4</b>

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Расчет расхода воздуха на горение	2	–	2
2	Расчет объема продуктов сгорания	2	–	–
3	Расчет теплоты горения	2	–	–
4	Расчет температуры горения	2	–	–
5	Определение критических условий самовоспламенения горючих веществ	2	–	–
6	Расчет температуры самовоспламенения	2	–	–
7	Расчет температуры вспышки и воспламенения	2	–	2
8	Расчет стехиометрической концентрации	2	–	–
9	Расчет температуры взрыва в замкнутом объеме	2	–	2
10	Расчет температуры и давления взрыва для горючей смеси нестехиометрического состава	2	–	–
11	Расчет параметров волны давления при взрыве	2	–	–
12	Расчет параметров волны давления при сгорании паровоздушной смеси	2	–	2
13	Расчет интенсивности теплового излучения и времени существования огненного шара	2	–	–
14	Расчет параметров огненного шара, образующегося при взрыве резервуара на открытом пространстве	2	–	–
15	Расчет интенсивности теплового излучения при пожарах проливов ЛВЖ и ГЖ	2	–	–
<b>Итого:</b>		<b>30</b>	<b>–</b>	<b>8</b>

**4.5. Лабораторные работы по дисциплине «Теория горения и взрыва» не предполагаются учебным планом.**

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Виды и классификация процессов горения. Физико-химические основы горения.	Проработка учебников и конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.	5	–	8
2	Свойства горючих.	Проработка учебников и конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.	5	–	8
3	Топлива и их основные характеристики.	Проработка учебников и конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.	5	–	8
4	Горение веществ в различном агрегатном состоянии.	Проработка учебников и конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.	5	–	8
5	Взрыв и его разновидности.	Проработка учебников и конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.	5	–	8
6	Взрывы горючих газов и пыли. Газовый режим угольных шахт.	Проработка учебников и конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.	5	–	9
7	Экологические проблемы.		4	–	9
8	Зачет	Подготовка к зачету.	2	–	2
<b>Итого:</b>			<b>36</b>	<b>–</b>	<b>60</b>

#### **4.7. Курсовые работы/проекты не предполагаются учебным планом.**

### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий, развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов – электронный конспект) образовательных технологий.

### **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- устный опрос;
- тест;
- вопросы к зачёту.

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного зачета (включает в себя ответы на тестовые задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### а) основная литература:

1. Теория горения и взрыва : учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая, О. Г. Казакова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08180-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510814>

2. Эквист Б.В., Теория горения и взрыва : учебник / Эквист Б.В. - М. : МИСиС, 2018. - 180 с. - ISBN 978-5-906953-90-2 - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953902.html>

### б) дополнительная литература:

1. Муравьева С.Б., Сухов С.С. Теория горения и взрыва. Брянск: РИО БГУ, 2016. — 174 с. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2062031/>

2. Евдокимов А.А., Кисс В.В. Процессы горения и взрыва, Учебно-методическое пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 40 с. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2174491/>

3. Липкович И.Э., Петренко Н.В., Орищенко И.В. Теория горения и взрыва. Учебное пособие для практических занятий. – зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2014. – 120 с. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1600989/>

4. Ивахнюк Г.К., Малинин В.Р., Хмелева В.А., Поляков А.И. Теория

горения и взрыва. Учебное пособие, Санкт-Петербургский государственный Технологический институт, Санкт – Петербург, 2013 г., -178 стр. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1827254/>

#### **в) методические рекомендации:**

1. Конспект лекций по дисциплине «Теория горения и взрыва» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). / Сост.: В.И.Сафонов. – Стаханов: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2021. – 87 с.

2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Теория горения и взрыва» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). / Сост.: В.И. Сафонов. – Стаханов: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2021. – 41 с.

3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Теория горения и взрыва». / В.И. Сафонов. -СУНИГОТ ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ им. В.ДАЛЯ», 2017. -61 с.

#### **г) интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

#### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

Доступ в электронный каталог Научно-технической библиотеки ЮРГПУ (НПИ) <https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/Web>

Образовательная платформа Юрайт: <https://urait.ru/register>

Научная электронная библиотека eLibrary: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

### **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Теория горения и взрыва» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное: обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 9. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Теория горения и взрыва»

Перечень компетенций (элементов концепций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-6.4	Тема 1	6
				Тема 2	6
				Тема 3	6
				Тема 4	6
				Тема 5	6
				Тема 6	6
2	ОПК-1	Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4	Тема 1	6
				Тема 2	6
				Тема 3	6
				Тема 4	6
				Тема 5	6
				Тема 6	6

		нормами профессиональной этики			
	ПК-1	Способность организовывать, планировать и реализовывать работу по предотвращению или уменьшению воздействия вредных и опасных производственных факторов на работника	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Тема 1	6
				Тема 2	6
				Тема 3	6
				Тема 4	6
				Тема 5	6
				Тема 6	6
	ПК-2	Способность выполнять комплекс мероприятий для спасения жизни и здоровья человека	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Тема 1	6
				Тема 2	6
				Тема 3	6
				Тема 4	6
				Тема 5	6
				Тема 6	6
	ПК-5	Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Тема 1	6
				Тема 2	6
				Тема 3	6
				Тема 4	6
				Тема 5	6
				Тема 6	6

**Показатели и критерии оценивания компетенций,  
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-6	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-6.4	Знать свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели. Владеть созданием и достраиванием индивидуальной траектории саморазвития при получении основного и дополнительного образования. Уметь рационально распределять	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.	Устный опрос, тест, рефераты, вопросы к зачету.

			временные и информационные ресурсы; обобщать и транслировать свои индивидуальные достижения на пути реализации задач саморазвития.		
2	ОПК-1	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Знать нормативно-правовые акты в сфере образования и нормы профессиональной этики. Уметь организовать образовательную среду в соответствии с правовыми и этическими нормами профессиональной деятельности; выстраивать образовательный процесс в соответствии с правовыми и этическими нормами профессиональной деятельности. Владеть образовательными отношениями в соответствии с правовыми и этическими нормами профессиональной деятельности.	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.	Устный опрос, тест, рефераты, вопросы к зачету.
	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Знать условия и характер труда, их влияние на здоровье и функциональное состояние человека. Уметь разработать необходимые мероприятия для нормализации условий труда на основании установленных предельно допустимых концентраций. Владеть практикой измерения уровней вредных факторов на рабочих местах, обрабатывать полученные результаты, составлять профилактические прогнозы возможного развития ситуации на рабочих местах.	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.	Устный опрос, тест, рефераты, вопросы к зачету.
	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Знать алгоритм действий по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, при возникновении чрезвычайных ситуаций. Уметь определять приоритетные проблемы и риски здоровью населения, разрабатывать, обосновывать профилактические мероприятия и принимать управленческие решения, направленные на сохранение здоровья. Владеть приемами первой помощи и методами защиты в условиях чрезвычайной ситуации.	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.	Устный опрос, тест, вопросы к зачету.
	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2	Знать эффективность системы и средства обеспечения	Тема 1, Тема 2,	Устный опрос, тест,

		ПК-5.3	<p>производственной безопасности. Уметь применять методы оценки надежности технических систем и устройств защиты человека от производственных опасностей. Владеть существующими методиками расчетов, направленных на обеспечение безопасности труда.</p>	Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.	вопросы к зачету.
--	--	--------	--	---------------------------------	-------------------

### **Фонды оценочных средств по дисциплине «Теория горения и взрыва»**

#### **Вопросы для собеседования (устный опрос)**

1. Дайте определение стационарного и движущегося пламени, фронта пламени. Опишите структуру ламинарного кинетического пламени.
2. Дайте определение нормальной скорости распространения пламени и назовите ее численные значения для водорода и метана.
3. Каково практическое значение нормальной скорости горения как параметра пожароопасных свойств горючих газов?
4. Каковы особенности распространения пламени по пылевоздушным смесям? Каков механизм передачи тепла от фронта пламени в этом случае: теплопроводностью или излучением?
5. Назовите отличительные признаки кинетического и диффузионного пламени.
6. Опишите и изобразите структуру диффузионного пламени. Назовите примерную температуру диффузионного пламени, приведите примеры из практики.
7. Чем обусловлены форма и структура факела пламени при горении газовых струй? Фонтанов?
8. Чем обусловлены форма и структура факела пламени при горении жидкостей? Представьте графически структуру пламени при горении.
9. Как влияют конвективные потоки на форму факела пламени? Какие еще факторы оказывают влияние на параметры горения? Перечислите их и дайте объяснение причин их воздействия.
10. Какие процессы происходят с жидкостью при нагревании? Какова их роль в явлениях воспламенения и горения?
11. По какому механизму осуществляется прогрев жидкости в глубину, какова температура на поверхности жидкости перед факелом пламени при его распространении по поверхности, под факелом пламени при установившемся режиме выгорания?
12. Какие факторы оказывают влияние на массовую скорость выгорания жидкости?
13. В каком режиме могут гореть твердые горючие материалы? Приведите примеры.
14. Рассмотрите механизм воспламенения и горения древесины.
15. Как влияет на параметры горения ориентация образца, размеры?
16. Какими параметрами характеризуют горение твердых горючих материалов?
17. Каковы особенности механизма теплопередачи и параметры

пожарной опасности пылевидных горючих систем?

18. В чем особенности горения полимерных материалов?

19. Как происходит горение металлов? Какие продукты образуются?

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «устный опрос»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерии оценивания
отлично (5)	Полно и аргументировано отвечает на вопрос. Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные. Излагает материал последовательно и правильно.
хорошо (4)	Студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1...3 ошибки, которые сам же исправляет.
удовлетворительно (3)	Студент обнаруживает знание и понимание данного вопроса, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировок, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
неудовлетворительно (2)	Студент обнаруживает незнание ответа на вопрос, допускает ошибки в формулировках определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

#### Тесты

*Выберите букву, соответствующую правильному варианту ответа:*

- Выберите ряд, где перечислены только продукты полного сгорания:
  - $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}, \text{HCl}$
  - $\text{CO}, \text{Cl}_2, \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{H}_2\text{S}, \text{NH}_3, \text{HCl}$
  - $\text{HCN}, \text{HCOH}, \text{CO}_2$
- Для возникновения горения необходимы условия:
  - твердое вещество, тепло, искра
  - горючее вещество, кислород, азот
  - горючее вещество, кислород, источник зажигания
  - источник зажигания, азот, горючее вещество
- Выберите правильно составленное уравнение реакции полного сгорания метана в воздухе:
  - $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO} + 2\text{H}_2\text{O}$
  - $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
  - $2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 = 2\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}$
  - $2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- Температура горения – это:
  - максимальная температура пламени;
  - температура зон химических реакций горения;
  - самая высокая температура, при которой происходит конденсация насыщенного пара;

- г) максимальная температура, до которой в процессе горения нагреваются продукты сгорания
5. Выберите ряд, где перечислены виды самовозгорания веществ:
- а) тепловое, микробиологическое, электромеханическое;
  - б) химическое, микробиологическое, тепловое;
  - в) тепловое, теплорадиационное, химическое;
  - г) физическое, биологическое, термохимическое
6. Сгорание веществ может происходить за счет кислорода, находящегося в составе:
- а)  $\text{HNO}_3$  (азотной кислоты)
  - б)  $\text{KClO}_3$  (бертолетовой соли)
  - в)  $\text{KNO}_3$  (селитра)
  - г) все ответы верные
7. Адсорбция пылью негорючих газов приводит к:
- а) снижению склонности пыли к взрыву;
  - б) снижению температуры самовоспламенения;
  - в) повышению склонности пыли к самовозгоранию;
  - г) увеличению пожарной опасности
8. Температура вспышки повышается с :
- а) увеличением молекулярной массы;
  - б) температуры кипения;
  - в) плотности;
  - г) все ответы верные
9. Какое горение является преобладающим на пожаре?
- а) кинетическое;
  - б) детонационное;
  - в) диффузионное;
  - г) гетерогенное
10. К легко воспламеняющимся жидкостям относятся:
- а) анилин (температура вспышки  $+79^\circ$ )
  - б) дихлорэтан (температура вспышки  $+9^\circ$ )
  - в) нитробензол (температура вспышки  $+90^\circ$ )
  - г) этиленгликов (температура вспышки  $+120^\circ$ )
11. Как зависит время тушения от расхода огнетушащего вещества?
- а) с увеличением расхода ОВ время тушения увеличивается;
  - б) с увеличением расхода ОВ время тушения уменьшается;
  - в) с увеличением расхода ОВ время тушения сначала уменьшается, а потом увеличивается;
  - г) никак не зависит
12. К какой категории огнетушащих веществ относится вода по механизму прекращения горения?
- а) изолирующие;
  - б) разбавляющие;
  - в) тормозящие скорость химической реакции горения;
  - г) охлаждающие
13. Что понимается под интенсивностью подачи охлаждающего вещества?
- а) количество охлаждающего вещества, поданное за единицу времени;
  - б) количество охлаждающего вещества, поданное на единицу площади;

- в) количество охлаждающего вещества, поданное на единицу площади пожара за единицу времени
14. Отрицательные катализаторы – ингибиторы применяют:
- а) как средства пожаротушения;
  - б) для предотвращения самовозгорания веществ;
  - в) для предотвращения детонации топлива в двигателях внутреннего сгорания;
  - г) все ответы верные
15. При какой концентрации горючего вещества нормальная скорость распространения пламени будет иметь максимальное значение?
- а) при стехиометрической концентрации;
  - б) при концентрации, смещенной в сторону богатых смесей;
  - в) при концентрации, смещенной в сторону бедных смесей;
  - г) при нижнем концентрационном пределе распространения пламени и верхнем концентрационном пределе распространения пламени.
- Выберите все буквы, соответствующие правильным вариантам ответа*
16. Нижний концентрационный предел распространения пламени характеризуется:
- а) избытком воздуха;
  - б) избытком горючего;
  - в) малым количеством горючего;
  - г) малым количеством воздуха
17. Для тушения факела этилена в закрытых объемах используют:
- а) CO;
  - б) CO<sub>2</sub>;
  - в) N<sub>2</sub>;
  - г) H<sub>2</sub>S
18. Выбросов горючего вещества не происходит при горении:
- а) нефти;
  - б) дизельного топлива;
  - в) керосина;
  - г) влажного мазута
19. Причинами самовозгорания угля являются процессы:
- а) биологические;
  - б) химические;
  - в) физические;
  - г) радиационные
20. Метиловый спирт самовозгорается при контакте с:
- а) хромовым ангидридом;
  - б) перекисью натрия;
  - в) азотом;
  - г) водородом
21. Выберите ряд, где перечислены только продукты неполного сгорания:
- а) N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>
  - б) C, CO, HCN
  - в) N<sub>2</sub>, C, CO<sub>2</sub>
  - г) H<sub>2</sub>O, HCl, CO<sub>2</sub>
22. В качестве окислителя не используется:

- а) кислород;
  - б) азотная кислота;
  - в) бертолетова соль;
  - г) азот
23. Выберите молекулярный состав воздуха:
- а) 79% N<sub>2</sub>, 21% O<sub>2</sub>;
  - б) O<sub>2</sub> + 3,76 N<sub>2</sub>;
  - в) O<sub>2</sub> + 4,76 N<sub>2</sub>;
  - г) H<sub>2</sub> + 3,76 N<sub>2</sub>
24. Теплота сгорания – это:
- а) количество тепла, выделяемое при полном сгорании вещества и отнесенное к одному молю, единицы массы или объема горючего вещества;
  - б) теплота, расходуемая на подготовку горючих веществ к горению;
  - в) теплота, идущая на нагревание продуктов сгорания;
  - г) теплота, идущая на нагревание конструкций
25. Выберите правильно составленное уравнение горения сероуглерода в кислороде:
- а) CS<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> + 3,76N<sub>2</sub> = CO<sub>2</sub> + SO<sub>2</sub> + 3,76N<sub>2</sub>;
  - б) CS<sub>2</sub> + 2O<sub>2</sub> = CO<sub>2</sub> + SO<sub>2</sub>;
  - в) CS<sub>2</sub> + 3O<sub>2</sub> = CO<sub>2</sub> + 2SO<sub>2</sub>;
  - г) CS<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> + N<sub>2</sub> = SO + CO<sub>2</sub> + N<sub>2</sub>
26. Самовозгорание деревянной крепи может возникнуть:
- а) вследствие реакции окисления, вызванной притоком кислорода;
  - б) вследствие микробиологического процесса;
  - в) вследствие проявления тепловой энергии, вызванной окислением горючего вещества;
  - г) вследствие интенсификации процесса окисления
27. С увеличением степени дисперсности угольной пыли повышается её:
- а) химическая активность;
  - б) адсорбционная способность;
  - в) склонность к электризации;
  - г) все ответы верные
28. Температура вспышки – это:
- а) самая низкая температура вещества, при которой над поверхностью его образуются пары и газы, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания, но устойчивого горения не наблюдается;
  - б) температура, при которой раз подожженная смесь продолжает гореть после удаления источника воспламенения;
  - в) температура до которой нагреваются продукты сгорания;
  - г) самая низкая температура вещества, при которой возникает его самонагревание
29. Причиной образования продуктов неполного сгорания является:
- а) избыток воздуха ( $\alpha > 1$ );
  - б) стехиометрическое соотношение горючего и окислителя ( $\alpha = 1$ );
  - в) недостаток воздуха ( $\alpha < 1$ );
30. К горючим жидкостям относятся:
- а) бензол (температура вспышки  $-14^\circ$ )

- б) глицерин (температура вспышки +200°)
  - в) ацетальдегид (температура вспышки –33°)
  - г) стирол (температура вспышки +30°)
31. Как зависит время тушения от интенсивности подачи огнетушащего вещества?
- а) чем выше интенсивность подачи, тем больше время тушения;
  - б) чем ниже интенсивность подачи, тем больше время тушения;
  - в) с увеличением интенсивности подачи время тушения сначала уменьшается, а потом возрастает;
  - г) никак не зависит
32. К какой категории огнетушащих веществ относятся негорючие газы по механизму прекращения горения?
- а) изолирующие;
  - б) охлаждающие;
  - в) разбавляющие;
  - г) тормозящие скорость химической реакции горения
33. Все огнетушащие вещества классифицируются по:
- а) агрегатному состоянию, механизму прекращения горения;
  - б) агрегатному состоянию, внешнему виду;
  - в) консистенции, механизму огнетушащего действия;
  - г) правильного ответа нет
34. В каких случаях нельзя применять воду для тушения?
- а) при тушении установок и устройств, находящихся под электрическим напряжением;
  - б) при тушении пожаров, температура которых составляет 1700°С и более;
  - в) при тушении химических веществ и соединений, которые вступают с водой в химическую реакцию, в результате чего происходит интенсификация процесса горения;
  - г) во всех перечисленных случаях
35. В каком случае правильно перечислены нормальные условия окружающей среды?
- а)  $T_0 = 273^\circ\text{K}$ ,  $P_0 = 1 \text{ атм}$ ;
  - б)  $T_0 = 273^\circ\text{K}$ ,  $P_0 = 760 \text{ мм. рт. ст.}$ ;
  - в)  $T_0 = 0^\circ\text{C}$ ,  $P_0 = 101,325 \text{ кПа}$ ;
  - г) во всех случаях правильно
- Выберите все буквы, соответствующие правильным вариантам ответа*
36. Введение в смесь горючего газа с воздухом негорючих паров и газов приводит к:
- а) значительному уменьшению верхнего концентрационного предела распространения пламени;
  - б) значительному расширению области воспламенения;
  - в) незначительному изменению нижнего концентрационного предела распространения пламени;
  - г) область воспламенения не изменяется
37. Баллоны с хлором нельзя совместно хранить с баллонами, наполненными:
- а) водородом;
  - б) азотом;

- в) этиленом;
  - г) ацетиленом
38. Вскипания и выброса горючего вещества не происходит при горении:
- а) бензина;
  - б) керосина;
  - в) сырой нефти;
  - г) влажного мазута
39. Для предотвращения возгорания углей при хранении нормами установлено:
- а) присутствие влаги;
  - б) уплотнение угля в штабелях;
  - в) ограничение высоты штабелей угля;
  - г) создание потоков воздуха внутри штабеля
40. Глицерин самовозгорается при контакте с :
- а) перманганатом калия;
  - б) хлорной известью;
  - в) кислородом;
  - г) водородом
- Установите соответствие*
41. К какому самовозгоранию склонны вещества
1. каменный уголь
  2. смеси селитр и серной кислоты
  3. торф
- а) химическое
  - б) тепловое
  - в) микробиологическое
- (1б; 2а; 3в)*
- Установите последовательность*
42. Распределите масла в порядке уменьшения способности их к самовозгоранию:
- а) льняное (иодное число 175-192)
  - б) подсолнечное (иодное число 127-136)
  - в) конопляное (иодное число 145-167)
  - г) касторовое (иодное число 82-86)
- (а; в; б; г)*
43. Скорость распространения пожара в выработке
- а) зависит от направления воздушной струи
  - б) зависит от скорости воздушной струи
  - в) не зависит от любых параметров
44. Взвешенная в воздухе угольная пыль
- а) увеличивает энергию взрыва воздушно-метано-угольной смеси
  - б) уменьшает энергию взрыва воздушно-метано-угольной смеси
  - в) не изменяет энергию взрыва воздушно-метано-угольной смеси
45. При концентрации метана 9,5% в атмосферном воздухе метано-воздушная смесь
- а) самовозгорается
  - б) возгорается при наличии внешнего инициализатора
  - в) взрывается при наличии внешнего инициализатора

## Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тест»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
хорошо (4)	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
удовлетворительно (3)	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
неудовлетворительно (2)	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

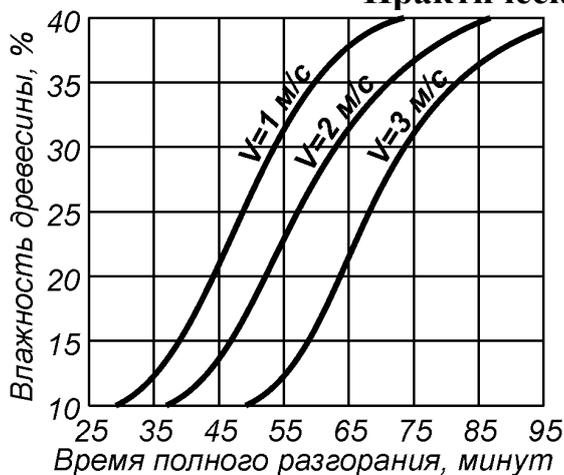
### Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачёт)

#### Теоретические вопросы

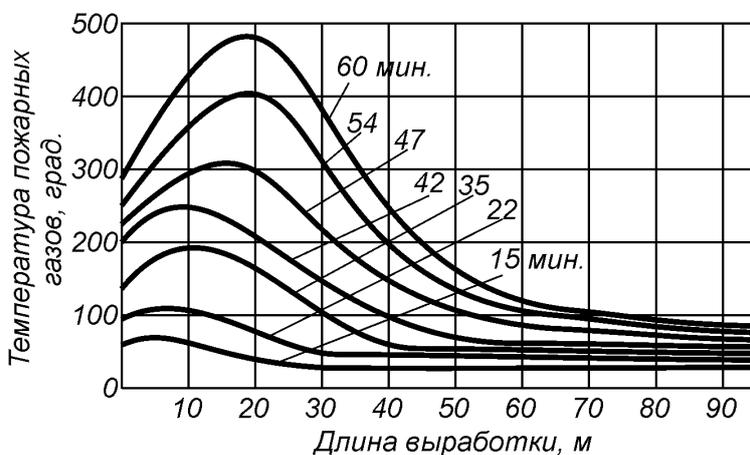
1. Назовите методы промышленного сжигания твердых топлив.
2. Влага и минеральные примеси твердого топлива.
3. Выход летучих веществ и характеристика коксового остатка.
4. Характеристики и классификация твердого и жидкого топлива.
5. Как изменяется состав рудничной атмосферы при пожаре?
6. Опишите механизм самовозгорания угля.
7. Перечислите виды подземных пожаров и места их возникновения.
8. Назовите факторы самовозгорания угля.
9. Назовите теории самовозгорания угля.
10. Перечислите основные стадии подземного пожара.
11. Свойства газов.
12. Свойства газовых смесей.
13. Свойства жидкостей.
14. Свойства сжиженных газов.
15. Свойства твердых веществ.
16. Что называется топливом?
17. Как определяется теплота сгорания топлива?
18. Сформулируйте закон Гесса и его следствие.
19. Опишите процесс горения твердых веществ и твердого топлива.
20. Угольные пласты по склонности к самовозгоранию.
21. Назовите причины возникновения подземных пожаров.
22. Перечислите основные принципы противопожарной защиты шахт.
23. Опишите устройство подземного склада противопожарного оборудования.
24. Назначение и состав противопожарного поезда.
25. Какие ядовитые и удушливые газы образуются при подземных пожарах и взрывах метановоздушных смесей и угольной пыли?
26. Опишите закономерности изменения концентраций различных газов при развитии подземного пожара.
27. Какие химические процессы характерны при взаимодействии кислорода и углерода?
28. Опишите интенсивность нарастания температуры пожарных газов.
29. Как влияет время горения на температуру пожарных газов?

30. На каком расстоянии от очага возгорания резко возрастает температура горения, и по какой зависимости происходит уменьшение температуры?
31. Что относится к объектам пожаров на шахте.
32. Как влияет на скорость горения крепи выработок влажность?
33. Определяет ли скорость движения вентиляционной струи процесс развития подземного пожара?
34. От чего зависит время полного развития подземного пожара?
35. Какие условия наиболее благоприятны для быстрого полного развития пожара и какие наименее?
36. Какие места в шахте контролируются в первую очередь на наличие и развитие подземного пожара?
37. Какой метод используется для контроля самовозгорания?
38. Кто выбирает и контролирует места наблюдения за пожарами?
39. Какой основной признак самонагревания угля?
40. Как определяют долю оксида углерода на шахтах, где отсутствуют приборы непрерывного контроля?
41. Как работает газоопределятель химический ГХ-М и газоанализатор хроматографический "Эндотестер"?
42. Для чего используется газоанализатор "Сигма-СО-602 и на каком принципе он основан?
43. Чем определяется доля индикаторных газов в шахтном воздухе?
44. Из каких газов состоит шахтная атмосфера?
45. При каких концентрациях метана, этана, водорода смесь становится взрывоопасной?
46. Как определяется степень взрывоопасности смеси газов по формуле Ле-Шаталье?
47. Что такое треугольники взрывоопасности?
48. Какие существуют способы оценки взрывоопасности?
49. Каким образом возможно предотвратить взрыв горючей смеси?

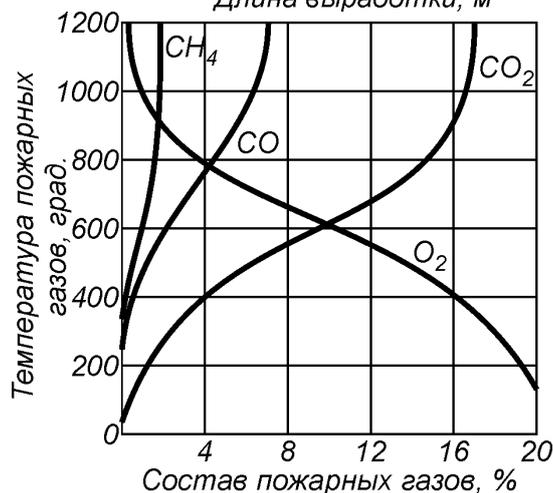
### Практические задания



Определить с помощью приведенной графической зависимости время полного развития пожара для условий:  $V=1,5$  м/с,  $W=20$  %



Определить с помощью приведенной графической зависимости изменение температуры  $\Delta t_1$  пожарных газов при подземном пожаре на участке  $L$  выработки, для условий: протяженность участка пожара  $L=20$  м, время от начала пожара  $t=42$  мин.



Определить с помощью приведенной графической зависимости изменение состава пожарных газов  $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $CO$ ,  $O_2$  в зависимости от температуры горения для условий:  $t=600^\circ C$ .

#### Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачет»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Характеристика знания предмета и ответов
Зачтено	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
Не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)