

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 27.05.2026
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

Факультет **Информационного и технического сервиса**
Кафедра Технологического развития систем жизнеобеспечения
сельских территорий

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«26» марта 2026 г. протокол № 8



Рабочая программа дисциплины

Теория горения и взрыва

Направление подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность"

Направленность (профиль) программы "Техносферная безопасность"

Квалификация Бакалавр

Форма обучения **очная, очно- заочная, заочная**

Балашиха 2026 г.

Настоящая рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки : 20.03.01 "Техносферная безопасность"

Составил: доцент кафедры Технологического развития систем жизнеобеспечения сельских территорий Заикина И.В.

Рецензент: д.б.н., профессор кафедры Технологического развития систем жизнеобеспечения сельских территорий Тетдоев Владимир Владимирович

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональная компетенция	
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	Знать (З): Знает профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации, и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования, основные законы и выражающие уравнения в области моделирования физико-химических процессов
	Уметь (У): осуществлять поиск и использовать профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации, и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования процессов в техносфере, использовать основные выражающие уравнения для математического моделирования различных физико-химических процессов
	Владеть (В): внедряет и разрабатывает профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования процессов в техносфере, основными подходами к моделированию физико-химических процессов для решения практических задач в научно-исследовательской и профессиональной деятельности

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина "Теория горения и взрыва" относится к обязательной части (Б1.О. 25) основной профессиональной образовательной программы высшего образования 20.03.01 "Техносферная безопасность" профиль "Техносферная безопасность".

Цель освоения дисциплины состоит в формировании представлений о теоретических основах прогнозирования условий образования горючих и взрывоопасных систем, определение параметров инициирования горения и взрыва, а также оценки возможности перехода горения во взрыв.

Задачи дисциплины.

1. Ознакомить с теориями теплового и цепного взрыва, зажигания и распространения пламени, детонации и ударных волн.
2. Сформировать знания условий возникновения и распространения горения, условий перехода горения во взрыв, параметров горения газов, жидкостей и твердых горючих материалов.
3. Обеспечить усвоение методов расчета объема и состава продуктов горения, теплоты и температуры горения, основных показателей пожарной опасности.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	
часов	144/4
Аудиторная (контактная) работа, часов	48,3
в т.ч. занятия лекционного типа	16
практические занятия	32
промежуточная аттестация	0,3
Самостоятельная работа обучающихся, часов	95,7

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Введение в теорию горения и взрыва.	72	24	48	Доклад, сообщение	ОПК-1
1.1. Основные понятия и определения. Явления горения и взрыва. Общая характеристика.	18	6	12		
1.2. Химическая термодинамика горения и взрыва. Расчет тепловых эффектов реакций горения.	18	6	12		
1.3. Кинетика реакций горения и взрыва. Расчет скорости реакций горения.	18	6	12		
1.4. Массоперенос и теплопередача в процессах горения	18	6	12		
Раздел 2. Теория горения и взрыва различных сред	71,7	24	47,7	Отчёт по практическим и лабораторным работам	ОПК-1
2.1. Теория горения газовоздушных и паровоздушных смесей.	17,7	6	11,7		
2.2. Теория горения дисперсных и горючих материалов.	18	6	10		
2.3. Теория теплового взрыва.	18	6	10		
2.4. Направления развития	18	6	12		

теории горения и взрыва.					
Итого за семестр	143,7	48	95,7		
Промежуточная аттестация	0,3	0,3		Тест	
ИТОГО по дисциплине	144	48,3	95,7		

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Введение в теорию горения и взрыва.

Цель освоения дисциплины состоит в формировании представлений о теоретических основах прогнозирования условий образования горючих и взрывоопасных систем, определение параметров инициирования горения и взрыва, а также оценки возможности перехода горения во взрыв.

Задачи – Ознакомить с теориями теплового и цепного взрыва, зажигания и распространения пламени, детонации и ударных волн.

Приобретаемые компетенции: ОПК-1

Перечень учебных элементов раздела:

1.1 Предмет курса, его цели и задачи. Научно-технический прогресс и проблема взрыво- и пожаробезопасности в техносфере. Значение курса для обеспечения прогнозирования взрыво- и пожаробезопасности в техносфере. Понятие горения и взрыва. Тепловой и цепной механизмы горения и взрыва. Роль каталитических процессов и диффузии. Критические явления. Воспламенение и зажигание. Пределы самовоспламенения смеси водорода с кислородом. Критические явления. Верхний и нижний концентрационные пределы воспламенения.

1.2. Функции состояния и основные термодинамические соотношения. Уравнения состояния идеальных и реальных газов (уравнение Ван-дер-Ваальса, уравнение с вириальными коэффициентами). Термохимия.

1.3. Понятие скорости химической реакции. Скорость образования компонента. Энергия активации. Необходимые и достаточные условия протекания реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации компонентов, от давления и температуры. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Элементы формальной кинетики. Реакции 1-го, 2-го и 3-го порядков. Кинетика сложных реакций. Двусторонние (обратимые) реакции. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Автокаталитические реакции. Цепные реакции. Разветвляющиеся и неразветвляющиеся цепи. Цепной механизм и его стадии. Роль цепных реакций в тепловом самовоспламенении. Уравнение Аррениуса и тепловой взрыв.

1.4. Подобие процессов массопереноса и теплопередачи. Теплопроводность и диффузия в неподвижной среде. Законы Фурье и Фика. Уравнения конвективного переноса тепла и вещества. Свободная и вынужденная конвекция. Ламинарное и турбулентное движение жидкости (газа). Понятие диффузионного слоя. Коэффициенты тепло- и массопереноса. Теория подобия. Уравнение баланса массы. Уравнение баланса вещества и тепловой энергии. Уравнение баланса количества движения.

Раздел 2. Теория горения и взрыва различных сред.

Цель освоения дисциплины состоит в формировании представлений о теоретических основах прогнозирования условий образования горючих и взрывоопасных систем, определение параметров инициирования горения и взрыва, а также оценки возможности перехода горения во взрыв.

Задачи – Сформировать знания условий возникновения и распространения горения, условий перехода горения во взрыв, параметров горения газов, жидкостей и твердых горючих материалов. Обеспечить усвоение методов расчета объема и состава продуктов горения, теплоты и температуры горения, основных показателей пожарной

опасности.

Приобретаемые компетенции: ОПК-1

Перечень учебных элементов раздела:

2.1. Общая характеристика пламени и закономерностей его распространения. Форма фронта пламени и понятие о нормальном горении. Расширение продуктов горения. Характерные режимы нормального горения. Методы изучения горения газов. Теория нормального горения. Тепломассообмен при горении. Механизм перехода горения в детонацию.

2.2. Смешанная диффузионная и химическая кинетика горения. Выявление лимитирующей стадии. Теория горения металлов..

2.3. Вывод основного нестационарного уравнения для температуры горения. Стационарная теория теплового взрыва.

2.4. Актуальные направления развития теории горения и взрыва. Использование методов теории горения и взрыва для прогнозирования и обеспечения безопасности производственных процессов, прогнозирования чрезвычайных ситуаций и локализации их последствий.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств. Приложение к рабочей программе.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1.	Методические указания по изучению дисциплины

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
1	Лопанов, А. Н. Мониторинг и экспертиза безопасности жизнедеятельности: учеб. пособие / А. Н. Лопанов, Е. В. Климова.– Белгород: Изд-во БГТУ, 2009.– 201 с.	http://window.edu.ru/resource/440/77440/files/monitoring.pdf
Дополнительная		
1	Промышленная экология: учебное пособие / Мар. гос. ун-т.; Е.А. Алябышева, Е.В. Сарбаева, Т.И. Копылова, О.Л. Воскресенская. –Йошкар-Ола, 2010. – 110 с.	http://window.edu.ru/resource/573/77573/files/prom_eco_2010.pdf

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]	http://nlr.ru/lawcenter_rnb
2	Рос Кодекс. Кодексы и Законы РФ [Электронный ресурс]	http://www.roskodeks.ru/
3	Всероссийская гражданская сеть	http://www.vestnikcivitas.ru/

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных

1. <https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.
2. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).
3. <http://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature.
4. <http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.
5. <https://agris.fao.org/agris-search/index.do> - Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.
6. <http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
7. <http://opendata.mcx.ru/opendata/> Информационные системы Минсельхоза России
8. <http://www.garant.ru> Информационно-справочная правовая система «Гарант-аналитик»
9. <http://www.consultant.ru> Информационно-справочная правовая система «КонсультантПлюс»»
10. <http://sml.gks.ru/> Базы данных: Федеральная служба государственной статистики.
11. <https://elibrary.ru/> Базы данных: Российский индекс научного цитирования

Информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>
2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>
3. Информационные системы Минсельхоза России <http://opendata.mcx.ru/opendata/>
4. Федеральная служба государственной статистики. <http://sml.gks.ru/>

Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д),
 OpenOffice, Люникс (бесплатное программное обеспечение широкого класса),
 система дистанционного обучения Moodle (www.edu.rgazu.ru),
 Вебинар (Adobe Connect v.8, Zomm, Google Meet, Skype, Мираполис), программное обеспечение
 электронного ресурса сайта, включая ЭБС AgriLib и видеоканал
 РГАЗУ (<http://www.youtube.com/rgazu>),
 антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite.

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения**

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 202.	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 202. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, локсметр Ю-116, анемометр Smart sensor AR856, психрометр Smart sensor AZ508, шумомер Smart sensor AR854
Для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические)	Учебно-административный корпус. Каб. 202.	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 202. Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего

<p>занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>		<p>контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, люксметр Ю-116, анемометр Smart sensor AR856, психрометр Smart sensor AZ508, шумометр Smart sensor AR854</p>
<p>Для самостоятельной работы</p>	<p>Учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал</p>	<p>Учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал библиотеки: персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p> <p>Учебно-лабораторный корпус. Помещение для самостоятельной работы. Каб. 320. Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p> <p>Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)
Факультет **Информационного и технического сервиса**
Кафедра Технологического развития систем жизнеобеспечения
сельских территорий

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине " Теория горения и взрыва"**

Направление подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность"

Направленность (профиль) программы "Техносферная безопасность"

Квалификация Бакалавр

Форма обучения **очная, очно- заочная, заочная**

Балашиха 2026 г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;</p>	<p>Знать (З): Знает профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации, и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования, основные законы и выражающие уравнения в области моделирования физико-химических процессов Уметь (У): осуществлять поиск и использовать профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации, и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования процессов в техносфере, использовать основные выражающие уравнения для</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>знать: Знает профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации, и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования, основные законы и выражающие уравнения в области моделирования физико-химических процессов уметь: осуществлять поиск и использовать профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации, и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования процессов в техносфере, использовать основные выражающие уравнения для математического моделирования различных физико-химических процессов владеть: внедряет и разрабатывает профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования процессов в техносфере, основными подходами к моделированию физико-химических процессов для решения практических задач в научно-исследовательской и профессиональной деятельности</p>	<p>Доклад, сообщение, тест</p>
		<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает твердо: Знает профессиональное программное обеспечение</p>	<p>Доклад, сообщение, тест</p>

	<p>математического моделирования различных физико-химических процессов</p> <p>Владеть (В): внедряет и разрабатывает профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования процессов в техносфере, основными подходами к моделированию физико-химических процессов для решения практических задач в научно-исследовательской и профессиональной деятельности</p>		<p>для сбора, обработки и передачи информации, и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования, основные законы и выражающие уравнения в области моделирования физико-химических процессов</p> <p>Умеет уверенно: осуществлять поиск и использовать профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации, и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования процессов в техносфере, использовать основные выражающие уравнения для математического моделирования различных физико-химических процессов</p> <p>Владеет уверенно: внедряет и разрабатывает профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования процессов в техносфере, основными подходами к моделированию физико-химических процессов для решения практических задач в научно-исследовательской и профессиональной деятельности</p>	
		<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания: Знает профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации, и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования, основные законы и выражающие уравнения в области моделирования</p>	<p>Доклад, сообщение, тест</p>

			<p>физико-химических процессов</p> <p>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</p> <p>осуществлять поиск и использовать профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации, и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования процессов в техносфере, использовать основные выражающие уравнения для математического моделирования различных физико-химических процессов</p> <p>Показал сформировавшееся систематическое владение:</p> <p>внедряет и разрабатывает профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования процессов в техносфере, основными подходами к моделированию физико-химических процессов для решения практических задач в научно-исследовательской и профессиональной деятельности</p>	
--	--	--	---	--

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Выполнение	не выполнена или все	Решено более 50% задания, но	Решено более 70%	все задания решены без

практического задания	задания решены неправильно	менее 70%	задания, но есть ошибки	ошибок

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более
Выполнение курсовой работы	не показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал, не овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал для иллюстраций теоретических положений, недостаточно овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, недостаточно аргументировал выводы и предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, аргументировал предложения, соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ
по дисциплине "Теория горения и взрыва"**

Раздел 1. Доклад, сообщение

Студенту предлагаются темы докладов и сообщений, тесты и темы рефератов. Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем. Тематика контрольных работ сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение заданий на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

Темы докладов, сообщений

1. История развития науки о горении.
2. Особенности горения веществ в различных агрегатных состояниях.
3. Виды и характеристики современного топлива.
4. Экологические проблемы, связанные с процессами горения в техносфере.
5. История изобретения и совершенствования взрывчатых веществ.
6. Положительная и отрицательная роль процессов горения и взрыва в развитии человеческой цивилизации.
7. Многообразие видов пламени в современном мире.
8. Роль внешней среды в протекании процесса горения.
9. Продукты горения современных горючих строительных материалов.
10. Последствия взрывов.
11. Особенности взрывов в различных средах.
12. Современные технологии сжигания топлива.
13. Современные способы моделирования процессов горения.
14. Опасность явления вскипания и выброса горячей жидкости.
15. Способы транспортировки горючих и взрывоопасных газов.
16. Использование процесса горения в современной промышленности.
17. Классификация горючих жидкостей и их применение в техносфере.
18. Практическое значение науки о горении

Раздел 2. Тест

1.Какой прибор служит для измерения избыточного давления газа:

- 1) барометр – anerоид
- 2) газовый счетчик

3) манометр

4) ареометр

2. Кто из отечественных ученых разработал теорию цепных реакций:

1) Иванов 2) Семенов 3) Левин 4) Левин

3. Каково содержание кислорода в воздухе:

1) 79% об. 2) 21% об. 3) 100% об. 4) 45% об.

4. Как называется температура горения при условии адиабатического процесса сжигания газа:

1) теоретическая 2) калориметрическая 3) адиабатическая

5. Кто автор зависимости, по которой определяют концентрационные пределы воспламенения:

1) Семенов 2) ЛеШателье 3) Аррениус 4) Зельдович

6. Какова зависимость между константой скорости реакции горения и абсолютной температурой:

1) прямо пропорциональная 3) экспоненциальная

2) обратно пропорциональная 4) этой зависимости нет

7. Кем разработана тепловая теория самовоспламенения газовых смесей:

1) Ломоносовым 2) Семеновым 3) Зельдовичем 4) Аррениусом

8. Как называется горение, если оно протекает при недостатке окислителя:

1) полное 2) смешанное 3) неполное 4) кинетическое

9. Чему равна удельная теплота сгорания условного топлива:

1) 35 000 кДж/кг 2) 29 300 кДж/кг 3) 100 000 кДж/кг 4) 20 000 кДж/кг

10. Каково соотношение между килокалорией и килоджоулем:

1) 1 ккал = 1 кДж 3) 1 ккал = 4,19 кДж

2) 1 ккал = 10 кДж 4) 1 ккал = 0,24 кДж

11. Концентрационные пределы воспламенения с повышением температуры смеси:

1) расширяются 2) не изменяются 3) сужаются

12. Сложный, быстро протекающий химический процесс окисления, сопровождающийся выделением значительным количеством тепла и свечением, называется:

1) химической реакций 2) горением 3) взрывов

13. Количество горючей смеси, сгорающей на единице поверхности фронта пламени в единицу времени, это:

1) средняя скорость нарастания давления при взрыве

2) массовая скорость горения

3) нормальная скорость распространения пламени

14. Все вещества по агрегатному состоянию, определяющему оценку пожар взрывоопасности, подразделяются на следующие группы:

1) газы, жидкости, твердые вещества, пыли

2) газы, жидкости, твердые вещества

3) газообразные и твердые вещества

15. Кислород, азотная кислота, пероксиды, нитро соединения чаще всего выступают в реакции горения в качестве:

1) окислителя 2) горючего вещества 3) источника воспламенения

Раздел 3. Реферат

1. Федеральный закон «О техническом регулировании»: проблемы введения в действие.
2. Особенности национальной стандартизации на современном этапе.
3. Основы национальной политики Российской Федерации в области метрологии на дальнейшую перспективу.
4. Россия и ВТО: системный анализ.
5. О совершенствовании системы единства измерений.
6. Задачи в сфере присоединения России к Всемирной торговой организации (ВТО).
7. Развитие систем оценки и подтверждения соответствия в свете нового федерального закона.
8. Решение задач, выдвинутых практикой сертификации в последнее десятилетие.

9. Задание требований безопасности – ключевой вопрос технического регулирования.
10. Вступление России в ВТО – региональный аспект (на примере Свердловской области).
11. Российский бизнес на пути к новой системе регулирования.
12. Экспертиза качества и обнаружение фальсификации продовольственных товаров.
13. Экологические проблемы автомобильного транспорта в России и пути их решения.
14. Защита прав потребителей при продаже товаров потребителям. Виды и способы обмана покупателя при продаже продовольственных товаров.
15. Механизм торможения. Как он устроен? Кто же на предприятиях тормозит идею постоянного улучшения?
16. Государственная и общественная защита прав потребителей.
17. Стандарты и технические регламенты – диалектическое единство.
18. Выбор критериев конкурентоспособности товаров и услуг.
19. Гармонизация российского законодательства по стандартизации, сертификации и метрологии с международными правилами и нормами.
20. Стандартизация разработки программных средств.
21. Морально-этические аспекты нормирования безопасности при разработке технических регламентов.
22. Проблемы внедрения интегрированного подхода к регулированию техногенного влияния на окружающую среду.
23. Сильные и слабые стороны стандартов ИСО серии 9000. Результативность систем менеджмента качества.
24. Вызовы Глобализации и ответы общества и бизнеса.
25. О состоянии и развитии работ в области обеспечения единства измерений в России.
26. Почему в России нет качества?
27. Формы оценки соответствия в международной и отечественной практике.
28. Системы физических величин и их единиц. Квантовые эталоны единиц длины, времени, массы.
29. Фундаментальные физические константы и системы единиц физических величин.
30. Экоинновационная деятельность как фактор повышения качества и конкурентоспособности продукции.
31. От качества власти к качеству жизни. О перспективах реализации административной реформы на федеральном и региональном уровнях.
32. Безопасная эксплуатация опасных производственных объектов в условиях рыночной экономики в России.
33. Внесение изменений в Федеральный закон «О техническом регулировании». Чем оно вызвано и к чему сводится?
34. Оценка коррупционной ёмкости моделей технического регулирования.
35. Улучшение деятельности предприятия с использованием теории стимулирующих и противодействующих факторов.
36. Методы оценки эффективности государственного управления.
37. Погрешность измерения, неопределенность измерения и неопределенность измеряемой величины.
38. Инновационный процесс и методы повышения качества.
39. Стандарты ИСО серии 9000: закономерности развития.
40. Интеллектуальная собственность в сфере технического регулирования.
41. Общие тенденции в развитии законодательной метрологии зарубежных стран и в создании международной системы измерений.
42. Принципы СМК: когда они начнут работать?
43. Общечеловеческие ценности и системный менеджмент.
44. Возможности создания системы государственного регулирования производства и реализации алкогольной и спиртосодержащей продукции.

45. Перспективы создания многоуровневой системы управления качеством.
46. Реформы систем технического регулирования в странах СНГ.
47. От качества продукции к качеству управления.
48. Интегрированные системы менеджмента качества.
49. Социально-психологические проблемы внедрения систем менеджмента качества.
50. Кризис и актуальные проблемы технического регулирования.
51. Социальная ответственность бизнеса.
52. Инструменты совершенствования менеджмента качества.
53. Измерения качества образования и образовательных услуг.
54. Методология измерения и оценки качества жизни населения России.
55. Квалиметрический мониторинг процесса подготовки специалистов в вузе.
56. Метрологическое обеспечение стандартизации и оценки соответствия нанотехнологий.
57. Что тормозит ход реформы технического регулирования?
58. Зачем и кому нужны системы качества?
59. Устойчивое развитие социально-экономических систем на основе инновационных преобразований: основные противоречия. [Иной вариант: Влияние инновационных преобразований на устойчивое развитие предприятия: основные противоречия.].
60. Моделирование трендов погрешности диагностических приборов.
61. Мировые тенденции средств и методов управления качеством.
62. Государственные первичные эталоны и их хранители как национальное достояние России.
63. Сравнительный анализ декларирования соответствия в Российской Федерации и ЕС.
64. Методы и средства обеспечения единства измерений в нанотехнологиях.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине

Экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 40 минут.

Примерные задания итогового теста

1. Для возникновения горения необходимо наличие:

- 1) горючего вещества, источника воспламенения и окислителя
- 2) горючего вещества и источника воспламенения
- 3) окислителя и источника воспламенения

2. Процесс химического превращения системы окислитель – восстановитель (взрывчатого вещества), представляющий собой совокупность ударной волны, распространяющейся с постоянной скоростью, и следующей за фронтом зоны химических превращений исходных веществ детонационной волны, называется:

- 1) детонацией 2) пожаром 3) взрывом

3. Беспламенное горение, происходящее обычно при горении конденсированных систем, называется:

- 1) нагревом 2) тлением 3) самовоспламенением

4. Способность вещества или материала к горению называются:

- 1) возгорание 2) огнестойкость 3) горючесть

5. Процесс инициирования начального очага горения в горючей смеси, после чего возникший фронт пламени самопроизвольно распространяется по всему объему, называется:

- 1) самовоспламенение 2) тление 3) воспламенение

6. Кто из российских ученых внес весомый вклад в развитие теории горения:

- 1) Хитрин 2) Семенов 3) Петров 4) Зельдович
- 5) Франк – Каменецкий

7. Какое название получила температура горения при сжигании газа с учетом физической теплоты газа и воздуха:

- 1) теоретическая 3) калориметрическая 5) максимальная
- 2) адиабатическая 4) действительная

8. Кто из ученых установил наличие экспоненциальной зависимости между константой скорости реакции и температурой:

- 1) Ломоносов 3) Аррениус 5) Эльбе
- 2) Зельдович 4) Льюис 6) Семенов

9. При каком горении скорость реакции достигает наибольшего значения:

- 1) диффузионном
- 2) кинетическом
- 3) смешанном
- 4) во всех перечисленных
- 5) атмосферном

10. Какой критерий устанавливает ламинарное или турбулентное горение:

- 1) Фруда 3) Рейнольдса 5) Архимеда
- 2) Прандтля 4) Грасгофа 6) Ньютона

11. Кто из российских ученых за разработку теории цепных реакций горения

1. Хитрин 2) Семенов 3) Зельдович 4) Петров

12. Каково содержание азота по объему в воздухе:

1) 21% об. 2) 29% об. 3) 79 % об. 4) 50 % об.

13. Как называется отношение действительного количества воздуха, подаваемого на горение, к теоретически необходимо:

- 1) расход воздуха 3) коэффициент избытка воздуха
- 2) коэффициент горения 4) коэффициент разбавления

14. Какой объем при нормальных условиях занимает каждый киломоль любого газа:

- 1) 22 м³ 2) 22,4 м³ 3) 24 м³ 4) 122 м³

15. Как называется величина, показывающая, во сколько раз теплота сгорания газа больше теплоты сгорания условного типа:

- 1) коэффициент приведения 3) коэффициент сравнения
- 2) тепловой эквивалент 4) тепловой коэффициент.

16. Концентрационные пределы воспламенения с повышением температуры смеси:

- 1) Расширяются 2) Не изменяются 3) Сужаются

17. Сложный, быстро протекающий химический процесс окисления, сопровождающийся выделением значительным количеством тепла и свечением, называется:

- 1) Химической реакции 2) Горением 3) Взрывом

18. Количество горючей смеси, сгорающей на единице поверхности фронта пламени в единицу времени, это:

- 1) Средняя скорость нарастания давления при взрыве
- 2) Массовая скорость горения
- 3) Нормальная скорость распространения пламени

19. Все вещества по агрегатному состоянию, определяющему оценку пожаровзрывоопасности, подразделяются на следующие группы:

- 1) Газы, жидкости, твердые вещества, пыли
- 2) Газы, жидкости, твердые вещества
- 3) Газообразные и твердые вещества

20. Кислород, азотная кислота, пероксиды, нитро соединения чаще всего выступают в реакции горения в качестве:

- 1) Окислителя 2) Горючего вещества 3) Источника воспламенения

21. Кто из перечисленных ученых заложил основы теории распространения пламени:

- 1) Бекон и Бойль 3) Михельсон и ЛеШателье
- 2) Ломоносов и Лавуазье 4) Фарадей и Бунзен

22. В каких единицах (градусах) системы СИ измеряется температура газа:

- 1) Цельсия 2) Фаренгейта 3) Реомюра 4) Кельвина

23. Какие компоненты входят в состав продуктов неполного горения:

- 1) Водяные пары 2) Углеводороды 3) Углекислый газ 4) Сернистый газ

24. При каком компоненты входят в состав продуктов коротким с максимальной температурой в ядре:

- 1) Диффузионном 2) Кинематическом 3) Кинетическом 4) Динамическом

25. Теплота сгорания газа бывает:

- 1) Средняя 2) Высшая 3) Низшая объемная 4) Малая

26. Кто из русских ученых установил автокаталитический характер химических реакций:

- 1) Иванов 2) Петров 3) Шилов 4) Семенов

27. Факторы, влияющие на повышенный выброс сажистых частиц при горении:

- 1) Расход мазута 3) Теплота сгорания топлива
- 2) Зольность топлива 4) Содержание серы в топливе 5) Давление

28. Какие компоненты относятся к продуктам полного сгорания:

- 1) Оксид углерода 2) Диоксид углерода 3) Водород 4) Водяные пары

29. факторы, влияющие на повышенный выброс оксида серы при горении:

1) Зольность топлива 3) Расход топлива 5) Тепловой эквивалент

2) Сернистость топлива 4) Теплота сгорания топлива

30. Какой вид горения характеризуется растянутым пламенем с относительно равномерной температурой по длине:

1) Кинетическое 3) Диффузионное

2) Диффузионно – кинетической 4) Адиабатное

31. Вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть, относятся к группе:

1) трудно горючих веществ 2) горючих веществ 3) сильно горючих веществ

32. Горючие вещества и материалы, способные воспламенятся от короткомерного воздействия источника зажигания с низкой энергией, называются: 1)

Быстровоспламеняющимся

2) Воспламеняющимся 3) Легковоспламеняющимися

33. Оценка пожароопасности веществ зависит от:

1) Природы происхождения вещества 2) Агрегатного состояния веществ

3) Химических свойств веществ

34. В зависимости от агрегатного состояния горючего и окислителя различают виды горения:

1) Гомогенное, гетерогенное горение и горение взрывчатых веществ

2) Гомогенное и гетерогенное горение

3) Гомогенное, гетерогенное горение, взрыв и детонация

35. Температура, которая достигается в стехиометрической смеси при полном сгорании без тепло потерь и отсутствие диссоциации продуктов горения, называется:

1) Температурой горения 2) Температурой самовоспламенения

3) Теоретической температурой горения

36. Горение – это:

1) быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с кислородом, при этом выделяется энергия в виде ударной волны и света

2) быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с водородом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света

3) быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с кислородом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света

4) быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с углеродом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света

37. Пожар – это:

1) неконтролируемое горение вне здания, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей

2) неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее вред и способное вызвать травмы и гибель людей

3) неконтролируемое горение в специальном очаге, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей

4) неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей

38. Горение усиливается за счет:

1) реакции окисления 2) температуры 3) цепной реакции 4) энергии

39. Для осуществления горения необходимо три элемента:

1) кислород, водород, теплота

2) кислород, горючее вещество, температура

3) углерод, горючее вещество, теплота

40. Важнейшие процессы при горении – это:

1) теплоперенос и массоперенос

2) температура и скорость реакции

- 3) энергосодержание и температура
4) скорость реакции и энергосодержание
- 41. Какой прибор служит для измерения и контроля атмосферного давления воздуха:**
1) барометр 2) манометр 3) ареометр 4) газоанализатор
- 42. Кто из зарубежных ученых разработал теорию цепных реакций:**
1) Фенимор 2) Льюис 3) Хиншелвуд 4) Эльбе
- 43. Как называется температура горения при сжигании газа с учетом теплоты диссоциации воды и углекислого газа:**
1) действительная 3) теоретическая
2) калориметрическая 4) адиабатическая
- 44. Как можно называть горение, если оно происходит с незначительным избытком воздуха:**
1) неполное 2) кинетическое 3) полное 4) смешанное
- 45. Какие компоненты входят в состав продуктов неполного горения:**
1) водяные пары 3) оксид углерода
2) диоксид углерода 4) углеводороды
- 46. Кто из русских ученых ввел понятие жаропродуктивности (температуры горения):**
1) Ломоносов 2) Семенов 3) Менделеев 4) Левин
- 47. Укажите единицы измерения давления газа:**
1) бар 2) баррель 3) паскаль 4) джоуль 5) калория
- 48. Основной причиной образования химического недожога газа является:**
1) температура горения 3) большой избыток воздуха
2) скорость горения 4) недостаток окислителя
- 49. Из перечисленных компонентов укажите, которые относятся к продуктам неполного горения:**
1) водород 2) водяные пары 3) диоксид углерода 4) оксид углерода
- 50. Укажите единицу измерения температуры газа в системе СИ:**
1) С 2) К 3) F 4) R 5) Па
- 51. Кто из зарубежных ученых сформулировал идеи современной теории горения:**
1) Дальтон и Томсон 3) Вольта и Бертолле
2) Дэви и Румфорд 4) Льюис и Эльбе
- 52. В каких единицах в системе СИ измеряется давление газа:**
1) в бар 2) атмосферах 3) паскалях 4) миллиметрах ртутного столба
- 53. Укажите единицы измерения теплоты сгорания газа:**
1) кг/м³ 2) м³/кг 3) кг/град 4) кДж/м³ 5) м³/кДж
- 54. Укажите компоненты, входящие в состав продуктов неполного горения:**
1) сажистые частицы 3) углекислый газ
2) углеводороды 4) угарный газ
- 55. В каких единицах измеряется плотность газа:**
1) м³/кг 2) м³/кДж 3) кг/м³ 4) кДж/м³ 5) кг/град
- 56. Для возникновения горения необходимо наличие:**
1) горючего вещества, источника воспламенения и окислителя
2) горючего вещества и источника воспламенения
3) окислителя и источника воспламенения
- 57. Процесс химического превращения системы окислитель – восстановитель (взрывчатого вещества), представляющий собой ударной волны, распространяющейся с постоянной скоростью, и следующей за фронтом зоны химических превращений исходных веществ детонационной волны, называется:**
1) детонацией 2) пожаром 3) взрывом
- 58. Беспламенное горение, происходящее обычно при горении конденсированных систем, называется:**

1) нагревом 2) тлением 3) самовоспламенением

59. Способность вещества или материала к горению называется:

1) возгоранием 2) огнестойкостью 3) горючестью

60. Процесс инициирования начального очага горения в горючей смеси, после чего возникший фронт пламени самопроизвольно распространяется по всему объему, называется:

1) самовоспламенением 2) тлением 3) воспламенением

61. В зависимости от агрегатного состояния горючего и окислителя различают виды горения:

1) гомогенное, гетерогенное горение и горение ВВ

2) гомогенное, гетерогенное горение

3) гомогенное, гетерогенное горение, взрыв и детонация

62. Температура, которая достигается в стехиометрической смеси при полном сгорании без тепло потерь и отсутствии диссоциации продуктов горения, называется:

1) температурой горения

2) Температурой самовоспламенения

3) Теоретической температурой горения

63. Оценка пожароопасности веществ зависит от:

1) природы происхождения вещества

2) агрегатного состояния веществ

3) химических свойств веществ

64. Горючие вещества и материалы, способные воспламеняться от кратковременного воздействия источника зажигания с низкой энергией, называются:

1) быстровоспламеняющимся

2) воспламеняющимися

3) легковоспламеняющимися

65. Вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть, относятся к группе:

1) трудно горючих веществ 2) горючих веществ 3) сильногорючих веществ

66. Вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть, относятся к группе:

1) трудногорючих веществ

2) горючих веществ

3) сильно горючих веществ

67. Какие ученые связаны с исследованиями в области горения:

1) Ломоносов 3) Бунзен 5) Хоттел

2) Лавуазье 4) Дальтон 6) Браун

68. Что является главной причиной образования продуктов неполного сгорания при сжигании газа:

1) чрезмерный избыток газа

2) низкая температура горения

3) плохое смесеобразование

4) малые избытки воздуха

69. Что можно отнести к продуктам полного сгорания топлива:

1) диоксид углерода 3) водяные пары

2) углеводороды 4) оксид углерода

70. Назовите единицы измерения удельного объема газа:

1) кДж/кг 2) кг/кДж 3) кг/м³ 4) м³/кг 5) м³/град

71. При каком виде горения наиболее вероятно появление продуктов неполного сгорания:

1) кинетическом 3) диффузионно – кинетическом

2) диффузионном 4) полном

72. Процесс инициирования начального очага горения в горючей смеси, после чего возникший фронт пламени самопроизвольно распространяется по всему объему, называется:

1) тлением 2) самовоспламенением 3) воспламенением

73. Способность вещества или материала к горению называется:

1) огнестойкость 2) горючестью 3) возгоранием

74. Беспламенное горение, происходящее обычно при горении конденсированных систем, называется:

1) самовоспламенением 2) тлением 3) нагревом

75. Для возникновения горения необходимо наличие:

1) горючего вещества и источника воспламенения

2) окислителя и источника воспламенения

3) горючего вещества, источника воспламенения и окислителя

76. Концентрационные пределы воспламенения с повышением температуры смеси:

1) расширяются 2) не изменяются 3) сужаются

77. Сложный, быстро протекающий химический процесс окисления, сопровождающийся выделением значительным количеством тепла и свечением, называется:

1) химической реакций 2) горением 3) взрывов

78. Количество горючей смеси, сгорающей на единице поверхности фронта пламени в единицу времени, это:

1) средняя скорость нарастания давления при взрыве

2) массовая скорость горения

3) нормальная скорость распространения пламени

79. Все вещества по агрегатному состоянию, определяющему оценку пожар взрывоопасности, подразделяются на следующие группы:

1) газы, жидкости, твердые вещества

2) газы, жидкости, твердые вещества

3) газообразные и твердые вещества

80. Кислород, азотная кислота, пероксиды, нитро соединения чаще всего выступают в реакции горения в качестве:

1) окислителя 2) горючего вещества 3) источника воспламенения

81. Для возникновения горения необходимо наличие:

1) горючего вещества, источника воспламенения и окислителя

2) горючего вещества и источника воспламенения

3) окислителя и источника воспламенения

82. Беспламенное горение, происходящее обычно при горении конденсированных систем, называется:

1) нагревом 2) тлением 3) самовоспламенением

83. Способность вещества или материала к горению называются:

1) возгорание 2) огнестойкость 3) горючесть

84. Процесс инициирования начального очага горения в горючей смеси, после чего возникший фронт пламени самопроизвольно распространяется по всему объему, называется:

1) самовоспламенение 2) тление 3) воспламенение

85. В РФ каждый год при пожарах людей гибнет:

1) 6 – 8 тысяч 2) 8 – 15 тысяч 3) 8 – 10 тысяч 4) 7 – 9 тысяч