

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность (профиль) / специализация: **Управление техносферной безопасностью**

Форма обучения: **очно-заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Кафедра: **радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	10	10	часов
Самостоятельная работа	88	88	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Общая трудоемкость	108	108	часов
(включая промежуточную аттестацию)		3	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр	Количество
Зачет	7	
Контрольные работы	7	1

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование основополагающих знаний о теории горения и взрыва и опасности этих процессов; подготовка бакалавра к применению в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения пожаровзрывобезопасности в сфере производственной деятельности, в которой вопросы безопасности будут рассматриваться как одни из приоритетных направлений.

1.2. Задачи дисциплины

1. Освоение основных физико-химических характеристик горючих и взрывоопасных веществ.

2. Приобретение понимания проблем пожаровзрывобезопасности и рисков, связанных с горением и взрывом.

3. Овладение приемами предупреждения и локализации пожаров и взрывов, ориентированными на снижение их антропогенного воздействия на природную среду и обеспечения безопасности личности и общества.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.03.07.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

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	ОПК-1.1. Знает современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в своей профессиональной деятельности	Обучающийся знает: физико-химические основы процессов горения, взрыва и детонации; теоретические основы термодинамики и кинетики горения, 5 прогнозирования условий образования горючих и взрывоопасных систем, определения параметров инициирования горения и взрыва и оценки возможности перехода горения во взрыв; методы прогнозирования опасных и разрушающих факторов горения и взрыва; современные методы экспериментального исследования процессов горения, перехода горения во взрыв и детонации для газообразных и конденсированных веществ и систем на их основе; токсичные продукты сгорания, механизмы их образования.
	ОПК-1.2. Умеет выявлять 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 охраной труда	Обучающийся умеет: пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаро - и взрывобезопасности; рассчитывать материальные балансы процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии; рассчитывать основные характеристики и параметры процессов горения и взрыва газообразных, парогазовых и конденсированных горючих и конденсированных веществ и систем на их основе.
	ОПК-1.3. Имеет практический опыт решения типовых задач в сфере техносферной безопасности с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Обучающийся владеет: методами расчета термодинамики и кинетики горения, пределов воспламенения и температуры горения и давления взрыва; методами анализа потенциальной взрывоопасности смесей горючего с окислителем, определения параметров инициирования горения и взрыва и оценки возможности перехода горения во взрыв; методами расчета параметров детонационных процессов газообразных и конденсированных веществ и систем на их основе; методами краткого анализа ущерба, вызванного факторами пожаровзрывоопасности при авариях и катастрофах.

ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ОПК-2.1. Знает методы, обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды, основанные на принципах культуры безопасности и концепции рискориентированного мышления	Используя теоретические знания по теории горения и взрыва, а также методики расчётов горения и взрыва, обучающийся знает способы обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды.
	ОПК-2.2. Умеет обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и оценки профессиональных рисков	Зная основные принципы возникновения пожаров и взрывов обучающийся способен принять правильное решение, обеспечивающее безопасность человека и сохранение окружающей среды.
	ОПК-2.3. Имеет практический опыт профессиональной деятельности обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды на основе принципов безопасности и оценки профессиональных рисков	Обучающийся овладевает методикой прогнозирования состояния зоны действия поражающих факторов при различных режимах горения и взрыва и методами краткого анализа ущерба, вызванного пожарами и взрывами
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	20	20
Лекционные занятия	10	10
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8
Контрольные работы	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, всего	88	88
Проработка лекционного материала	30	30
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	29	29
Подготовка к контрольной работе	29	29
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Параметры горения и взрыва.	2	2	1	18	23	ОПК-1, ОПК-2
2 Кинетика горения газов.	2		2	18	22	ОПК-1, ОПК-2
3 Возникновение горения.	2		2	18	22	ОПК-1, ОПК-2
4 Развития процесса горения.	2		2	18	22	ОПК-1, ОПК-2
5 Прекращение горения.	2		1	16	19	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	10	2	8	88	108	
Итого	10	2	8	88	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	СРП, ч	Формируемые компетенции
7 семестр				
1 Параметры горения и взрыва.	История развития науки о теории горения и взрыва. Понятия теплотехники и молекулярной физики. Основные сведения о горении.	2	1	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	2	1	
2 Кинетика горения газов.	Реакция горения газов. Горючие вещества и материалы. Окислители. Тепловой эффект реакции горения. Скорость химической реакции.	2	2	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	2	2	
3 Возникновение горения.	Зажигание от внешнего воздействия на горючую смесь. Самовоспламенение. Стационарная теория. Самовозгорание.	2	2	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	2	2	
4 Развития процесса горения.	Общие сведения о развитии процесса горения. Температуры горения и взрыва газов, их определение. Температура воспламенения.	2	2	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	2	2	
5 Прекращение горения.	Условия прекращения горения. Прекращение горения снижением температуры. Прекращение горения путем изменения концентрации горючих веществ.	2	1	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	2	1	
Итого за семестр		10	8	
Итого		10	8	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр		2	
Итого		2	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Параметры горения и взрыва.	Проработка лекционного материала	6	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа
	Итого	18		
2 Кинетика горения газов.	Проработка лекционного материала	6	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа
	Итого	18		

3 Возникновение горения.	Проработка лекционного материала	6	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа
	Итого	18		
4 Развития процесса горения.	Проработка лекционного материала	6	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа
	Итого	18		
5 Прекращение горения.	Проработка лекционного материала	6	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	5	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	5	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа
	Итого	16		
Итого за семестр		88		
Итого		88		

5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Тестирование
ОПК-2	+	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Керученко, Л. С. Теория горения и взрыва : учебное пособие / Л. С. Керученко, М. С. Чекусов. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 140 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105587>.

7.2. Дополнительная литература

1. Халиуллина, З. М. Практикум по курсу «Теория горения и взрыва» : учебное пособие / З. М. Халиуллина. — 2-е изд., доп. — Казань : КГАУ, 2021. — 60 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/202553>.

2. Адамян, В. Л. Теория горения и взрыва : учебное пособие / В. Л. Адамян. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 116 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109508>.

3. Чернов, К. В. Теория и показатели горения и взрывов в техносфере : учебное пособие / К. В. Чернов. — Иваново : ИГЭУ, 2020. — 180 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/296294>.

4. Теория горения и взрыва : учебное пособие для вузов / П. П. Кукин [и др.] ; под редакцией П. П. Кукина, В. В. Юшина, С. Г. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2022. — 346 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/488855>.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Апкарьян, А. С. Теория горения и взрыва : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / Апкарьян А. С. , Туев В. И. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 17 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Туев, В. И. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс]: электронный курс / В. И. Туев – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Параметры горения и взрыва.	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Кинетика горения газов.	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Возникновение горения.	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Развития процесса горения.	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Прекращение горения.	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть

2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Концентрационные пределы воспламенения с повышением температуры смеси:
 - а) Расширяются
 - б) Сужаются

- в) Не изменяются
2. Сложный, быстро протекающий химический процесс окисления, сопровождающийся выделением значительного количества тепла и свечением, называется:
- а) Взрывом
 - б) Горением
 - в) Химической реакцией
3. Количество горючей смеси, сгорающей на единице поверхности фронта пламени в единицу времени:
- а) Нормальная скорость распространения пламени
 - б) Средняя скорость нарастания давления при взрыве
 - в) Массовая скорость горения +
4. Все вещества по агрегатному состоянию, определяющему оценку пожаровзрывоопасности, подразделяются на следующие группы:
- а) Газы, жидкости
 - б) Газообразные вещества
 - в) Парообразные вещества
5. Все вещества по агрегатному состоянию, определяющему оценку пожаровзрывоопасности, подразделяются на следующие группы:
- а) Парообразные вещества
 - б) Газообразные вещества
 - в) Твердые вещества, пыли.
6. Кислород, азотная кислота, пероксиды, нитросоединения чаще всего выступают в реакции горения в качестве:
- а) Горючего вещества
 - б) Окислителя
 - в) Источника воспламенения
7. Для возникновения горения необходимо наличие:
- а) Наличие горючих материалов
 - б) Наличие горючих веществ
 - в) Горючего вещества
8. Для возникновения горения необходимо наличие:
- а) Источника воспламенения
 - б) Наличие горючих материалов
 - в) Наличие горючих веществ
9. Для возникновения горения необходимо наличие:
- а) Наличие горючих материалов
 - б) Наличие горючих веществ
 - в) Окислителя
10. 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:
- а) Пожар
 - б) Детонация
 - в) Взрыв
11. Беспламенное горение, происходящее обычно при горении конденсированных систем, называется:
- а) Глением
 - б) Нагревом
 - в) Самовоспламенением
12. Способность вещества или материала к горению:
- а) Возгорание
 - б) Горючесть
 - в) Огнестойкость
13. Процесс иницирования начального очага горения в горючей смеси, после чего возникший фронт пламени самопроизвольно распространяется по всему объему:
- а) Самовоспламенение

- б) Воспламенение
 - в) Гление
14. В зависимости от агрегатного состояния горючего и окислителя различают виды горения:
 - а) Гомогенное, гетерогенное горение, взрыв и детонация
 - б) Гомогенное, гетерогенное горение и горение взрывчатых веществ
 - в) Гомогенное и гетерогенное горение
 15. Один из основных параметров, характеризующий опасность взрыва:
 - а) Давление взрыва
 - б) Дробящие и фугасные свойства взрывоопасной среды
 - в) Давление на фронте ударной волны
 16. Один из основных параметров, характеризующий опасность взрыва:
 - а) Давление на фронте ударной волны
 - б) Скорость взрыва
 - в) Дробящие и фугасные свойства взрывоопасной среды
 17. Температура, которая достигается в стехиометрической смеси при полном сгорании без теплопотерь и отсутствии диссоциации продуктов горения:
 - а) Температурой самовоспламенения
 - б) Температурой горения
 - в) Теоретической температурой горения
 18. Оценка пожароопасности веществ зависит от:
 - а) Природы происхождения вещества
 - б) Агрегатного состояния веществ
 - в) Химических свойств веществ
 19. Горючие вещества и материалы, способные воспламениться от кратковременного воздействия источника зажигания с низкой энергией:
 - а) Воспламеняющимися
 - б) Быстровоспламеняющимися
 - в) Легковоспламеняющимися
 20. Температура вспышки:
 - а) Самая низкая температура вещества, при которой возникает его самонагревание
 - б) 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

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

Приведены примеры типовых заданий из банка контрольных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. Вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть, относятся к группе:
 - а) Трудногорючих веществ
 - б) Сильногорючих веществ
 - в) Горючих веществ
2. Если взрывчатое вещество – индивидуальное химическое соединение, то:
 - а) Горючее и окислитель содержатся в молекуле вещества +
 - б) Горючее и окислитель не содержатся в молекуле вещества
 - в) Только горючее содержится в молекуле вещества
3. Выберите ряд, где перечислены только продукты неполного сгорания:
 - а) N₂, C, CO₂
 - б) C, CO, HCN
 - в) H₂O, HCl, CO₂
4. В качестве окислителя не используется:
 - а) Кислород
 - б) Бертолетова соль
 - в) Азот
5. Выберите молекулярный состав воздуха:
 - а) O₂ + 4,76 N₂

- б) $O_2 + 3,76 N_2$
 - в) 79% N_2 , 21% O_2
6. Теплота сгорания:
 - а) Теплота, расходуемая на подготовку горючих веществ к горению
 - б) Теплота, идущая на нагревание продуктов сгорания
 - в) Количества тепла, выделяемое при полном сгорании вещества и отнесенное к одному молу, единицы массы или объема горючего вещества
 7. Самовозгорание растительных материалов может возникнуть вследствие:
 - а) Проявления тепловой энергии, вызванной окислением горючего вещества
 - б) Микробиологического процесса
 - в) Реакции окисления, вызванной притоком кислорода
 8. С увеличением степени дисперсности пыли повышается её:
 - а) Химическая активность
 - б) Теплопроводность
 - в) Плотность
 9. С увеличением степени дисперсности пыли повышается её:
 - а) Теплопроводность
 - б) Плотность
 - в) Адсорбционная способность
 10. С увеличением степени дисперсности пыли повышается её:
 - а) Склонность к электризации
 - б) Теплопроводность
 - в) Плотность

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Для протекания процесса по типу горения требуется выполнение нескольких условий:
 - а) данная реакция должна протекать с повышением температуры
 - б) данная реакция должна протекать с затратой энергии извне
 - в) данная реакция должна быть экзотермической
 - г) данная реакция должна ускоряться с повышением температуры
 - д) данная реакция должна быть изотермической
2. При гетерогенном горении тепловой поток:
 - а) должен отвести от поверхности в точности то количество тепла, которое выделилось в результате химической реакции горения
 - б) перемещает вдоль поверхности тепло, образующееся в результате химической реакции горения
 - в) должен отводить все количество тепла от поверхности, как образующееся в процессе горения, так и сообщенное ей внешней средой
3. В зависимости от видов изучаемых металлов методы исследования воспламенения и горения можно разделить на несколько групп:
 - а) методы, с помощью которых изучаются воспламенение и горение объемных металлических предметов — проволоки, стержней, кусков, лент, фольги
 - б) методы, с помощью которых изучают воспламенение и горение кристаллических структур
 - в) методы, с помощью которых изучают воспламенение и горение щелочноземельных металлов
 - г) методы, с помощью которых изучают воспламенение и горение щелочных металлов
 - д) методы, с помощью которых изучают воспламенение и горение одиночных металлических частиц
 - е) методы, с помощью которых изучают горение совокупности металлических частиц
4. Полное время горения металла складывается:
 - а) из времени разрушения оксидной пленки
 - б) из времени горения металла
 - в) из времени задержки воспламенения
 - г) из времени нагрева металла
 - д) из времени выравнивания температуры по поверхности металла
5. Смеси горючего, окислителя и инертного компонента могут быть взрывчатыми только

- при условии, что концентрация окислителя:
- а) не меньше определенной минимальной величины Y
 - б) меньше определенной минимальной величины Y
 - в) больше удвоенной определенной минимальной величины Y
6. Что обеспечивает взрывобезопасность реактора окисления?
- а) отвод парогазовых смесей
 - б) контроль давления в системе
 - в) термостатирование реактора
 - г) контроль содержания кислорода на выходе
7. Применение химически активных флегматизаторов представляет наибольший интерес для обеспечения взрыво- и пожаробезопасности. В аварийных ситуациях большое количество этих продуктов можно быстро вводить в зону горения или во взрывоопасную среду, превращая ее в негорючую. Назовите флегматизаторы, получившие наибольшее распространение.
- а) алкалоиды и их производные
 - б) галоиды и их производные
 - в) галогены и их производные
8. Пламена вследствие наличия в них заряженных частиц взаимодействуют с электромагнитным полем и влияют на распространение радиоволн. Выберите влияния, которые может оказывать пламя на электромагнитные волны.
- а) отражать
 - б) усиливать
 - в) поглощать
 - г) изменять
 - д) преломлять
 - е) ослаблять
9. С увеличением числа атомов углерода в молекуле температура пламени:
- а) ацетиленовых, ароматических углеводородов и олефинов уменьшается, а парафинов — возрастает
 - б) ацетиленовых, ароматических углеводородов и парафинов уменьшается, а олефинов — возрастает
 - в) ацетиленовых, ароматических углеводородов и олефинов возрастает, а парафинов — уменьшается
10. Максимально возможная теплота сгорания единицы массы вещества, в которой учитываются потери тепла, связанные с диссоциацией продуктов сгорания и незавершенностью химических реакций горения, называется:
- а) теплотворность
 - б) температурная особенность
 - в) максимальная теплота сгорания
 - г) теплотворная способность

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для

индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 85 от «27» 11 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8- b7c9-755f5cd688d8
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8- b7c9-755f5cd688d8
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31- a395-8ca66c97e745
Доцент, каф. РЭТЭМ	В.С. Солдаткин	Согласовано, 20f9f21b-db84-4e42- 8e40-98cd2ddd9cbe

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. РЭТЭМ	А.С. Апкарян	Разработано, 52f0878c-049a-4e95- 82b7-20fde7495a52
Начальник учебного управления, УУ	И.А. Лариошина	Разработано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73