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
_____Сенченко П.В.
«18» _____02_____ 2022 г.

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)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2022 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 (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
		3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Зачет	7	
Контрольные работы	7	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 18.02.2022
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 70164

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 приобрет□нную 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 при□мами 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		

Согласована на портале № 70164

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.

Согласована на портале № 70164

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 аудиторная 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, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	88	88
Проработка лекционного материала	30	30
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	28	28
Подготовка к контрольной работе	30	30
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

Согласована на портале № 70164

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 Основы теории горения	5	2	4	42	53	ОПК-1, ОПК-2
2 Основы теории взрыва	5		4	46	55	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				

Согласована на портале № 70164

1 Основы теории горения	Общие сведения о горении. Физико-химические процессы горения. Основные понятия. Кинетика химических реакций горения. Горение и условия его протекания. Горючее вещество. Окислители. Источники воспламенения. Топливо и теплофизические процессы горения. Твёрдое топливо Жидкое топливо. Газообразное топливо. Химический состав топлива. Расчёт горения топлива. Теплота сгорания горючего вещества. Полное и неполное горение. Расход воздуха при горении горючих веществ (топлива). Виды и режимы горения. основы теории цепных реакций. Диффузионное и кинетическое горение. Дефлаграционное и детонационное горение. Гомогенное и гетерогенное горение. Ламинарное и турбулентное горение. Основы теории цепных реакций. Горения различных веществ и материалов. Горение газов. Горение жидкостей. Горение твердых веществ. Горение органических материалов. Горение неорганических материалов. Горение пылевоздушных смесей. Классификация пыли горючих веществ по степени пожаро-и взрывоопасности. Свойства, определяющие пожаровзрывоопасность пыли. Взрывы пылевоздушных смесей	5	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	5	4	

Согласована на портале № 70164

2 Основы теории взрыва	Основные понятия. Классификация взрывчатых веществ. Характеристика взрывчатых веществ. Химические реакции взрывных превращений. Расчет состава продуктов взрывчатого разложения ВВ с положительным кислородным балансом (I группа ВВ). Расчет состава продуктов взрывчатого разложения ВВ с отрицательным кислородным балансом (II группа ВВ). Составление уравнений реакций взрывчатого разложения ВВ с отрицательным КБ (III группа). Объем продуктов взрывчатого разложения. Теплота и температура взрыва. Теплота взрыва. Температура продуктов взрыва. Давление продуктов взрыва. Расчет величины давления продуктов взрыва. Ударные волны. Общие сведения о воздушной ударной волне. Параметры воздушной ударной волны (ВУВ). Отражение ВУВ от прочных преград. Условия на фронте ударной волны. Регулярное и маховское отражение волн. Плоская прямая ударная волна. Явление детонации. Гидродинамическая теория детонации. Детонационная волна. Вычисление параметров детонационных волн в газовых и конденсированных системах.	5	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	5	4	
	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	2	ОПК-1

Согласована на портале № 70164

Итого за семестр	2	
Итого	2	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

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

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Основы теории горения	Проработка лекционного материала	14	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	14	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	14	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	42		
2 Основы теории взрыва	Проработка лекционного материала	16	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	14	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	16	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	46		
Итого за семестр		88		
Итого		88		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

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

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Согласована на портале № 70164

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. — ISBN 978-5-89764-709-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105587.

2. Чернов, К. В. Теория и показатели горения и взрывов в техносфере : учебное пособие / К. В. Чернов. — Иваново : ИГЭУ, 2020. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/296294 (дата обращения: 18.06.2023). .

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. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 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. — ISBN 978-5-8114-3136-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/109508.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Екимова, Ирина Анатольевна. Физико-химические процессы в техносфере : учебно-методический комплекс / И. А. Екимова ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 43 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2077.

2. Системы защиты среды обитания [Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов/ Е. Ю. Колесников. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2020. - on-line : табл., рис., схемы. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 546-551. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/sistemy-zaschity-sredy-obitaniya-447861#page/1..

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной 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

Согласована на портале № 70164

1. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) [Электронный ресурс]: электронный курс / С. В. Белов. — Москва, 2021. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/472006 (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. 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

Согласована на портале № 70164

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 Основы теории горения	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Основы теории взрыва	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		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

Согласована на портале № 70164

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

Согласована на портале № 70164

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) Тлением
    б) Нагревом
    в) Самовоспламенением
12. Способность вещества или материала к горению:
    а) Возгорание
    б) Горючесть
    в) Огнестойкость
13. Процесс инициирования начального очага горения в горючей смеси, после чего возникший фронт пламени самопроизвольно распространяется по всему объему:
    а) Самовоспламенение
    б) Воспламенение
    в) Тление
14. В зависимости от агрегатного состояния горючего и окислителя различают виды горения:

Согласована на портале № 70164

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 воспламеняться от кратковременного воздействия источника зажигания с низкой энергией:
а) Воспламеняющимися
б) Быстровоспламеняющимися
в) Легковоспламеняющимися
20. 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
21. 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
22. Выберите ряд, где перечислены только продукты неполного сгорания:
а) N_2, C, CO_2
б) C, CO, HCN
в) H_2O, HCl, CO_2
23. В качестве окислителя не используется:
а) Кислород
б) Бертолетова соль
в) Азот
24. Выберите молекулярный состав воздуха:
а) $O_2 + 4{,}76\ N_2$
б) $O_2 + 3{,}76\ N_2$
в) 79% N_2 , 21% O_2
25. 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 молю, единицы массы или объема горючего вещества
26. Самовозгорание растительных материалов может возникнуть вследствие:
а) Проявления тепловой энергии, вызванной окислением горючего вещества
б) Микробиологического процесса
в) Реакции окисления, вызванной притоком кислорода
27. С увеличением степени дисперсности пыли повышается её:
а) Химическая активность

Согласована на портале № 70164

б) Теплопроводность
в) Плотность

28. С увеличением степени дисперсности пыли повышается её:
    а) Теплопроводность
    б) Плотность
    в) Адсорбционная способность
29. С увеличением степени дисперсности пыли повышается её:
    а) Склонность к электризации
    б) Теплопроводность
    в) Плотность
30. 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

1. Физико-химические процессы горения. Основные понятия.
2. Кинетика химических реакций горения. Горение и условия его протекания.
3. Горючее вещество. Окислители. Источники воспламенения.
4. Топливо и теплофизические процессы горения. Твёрдое топливо Жидкое топливо. Газообразное топливо. Химический состав топлива.
5. Расчёт горения топлива. Теплота сгорания горючего вещества. Полное и неполное горение.
6. Расход воздуха при горении горючих веществ (топлива). Виды и режимы горения. основы теории цепных реакций.
7. Диффузионное и кинетическое горение.
8. Дефлаграционное и детонационное горение.
9. Гомогенное и гетерогенное горение.
10. Ламинарное и турбулентное горение. Основы теории цепных реакций.
11. Горения различных веществ и материалов. Горение газов. Горение жидкостей. Горение твердых веществ.
12. Горение органических материалов. Горение неорганических материалов. Горение пылевоздушных смесей.
13. Классификация пыли горючих веществ по степени пожаро-и взрывоопасности.
14. Свойства, определяющие пожаровзрывоопасность пыли. Взрывы пылевоздушных смесей
15. Классификация взрывчатых веществ. Характеристика взрывчатых веществ.
16. Химические реакции взрывных превращений. Расчет состава продуктов взрывчатого разложения ВВ с положительным кислородным балансом (I группа ВВ).
17. Расчет состава продуктов взрывчатого разложения ВВ с отрицательным кислородным балансом (II группа ВВ).
18. Составление уравнений реакций взрывчатого разложения ВВ с отрицательным КБ (III группа).
19. Объем продуктов взрывчатого разложения. Теплота и температура взрыва. Теплота взрыва.
20. Температура продуктов взрыва. Давление продуктов взрыва. Расчет величины давления продуктов взрыва.
21. Ударные волны. Общие сведения о воздушной ударной волне. Параметры воздушной ударной волны (ВУВ).
22. Отражение ВУВ от прочных преград.
23. Условия на фронте ударной волны. Регулярное и маховское отражение волн. Плоская прямая ударная волна. Явление детонации. Гидродинамическая теория детонации. Детонационная волна. Вычисление параметров детонационных волн в газовых и конденсированных системах.

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

1. Диффузионное и кинетическое горение.

Согласована на портале № 70164

2. Дефлаграционное и детонационное горение.
3. Гомогенное и гетерогенное горение.
4. Ламинарное и турбулентное горение. Основы теории цепных реакций.
5. Горения различных веществ и материалов. Горение газов. Горение жидкостей. Горение твердых веществ.
6. Горение органических материалов. Горение неорганических материалов. Горение пылевоздушных смесей.
7. Классификация пыли горючих веществ по степени пожаро-и взрывоопасности.
8. Свойства, определяющие пожаровзрывоопасность пыли. Взрывы пылевоздушных смесей
9. Классификация взрывчатых веществ. Характеристика взрывчатых веществ.
10. Химические реакции взрывных превращений. Расчет состава продуктов взрывчатого разложения ВВ с положительным кислородным балансом (I группа ВВ).
11. Расчет состава продуктов взрывчатого разложения ВВ с отрицательным кислородным балансом (II группа ВВ).
12. Составление уравнений реакций взрывчатого разложения ВВ с отрицательным КБ (III группа).
13. Объем продуктов взрывчатого разложения. Теплота и температура взрыва. Теплота взрыва.
14. Температура продуктов взрыва. Давление продуктов взрыва. Расчет величины давления продуктов взрыва.
15. Ударные волны. Общие сведения о воздушной ударной волне. Параметры воздушной ударной волны (ВУВ).
16. Отражение ВУВ от прочных преград.
17. Условия на фронте ударной волны. Р

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

Согласована на портале № 70164

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.

Согласована на портале № 70164

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 77 от «30» 12 2021 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
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc

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. Апкарьян	Разработано, 52f0878c-049a-4e95-82b7-20fde7495a52

Согласована на портале № 70164