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.
«22» _____02_____ 2023 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 2023 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: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 77297

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 № 77297

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 № 77297

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	29	29
Подготовка к контрольной работе	29	29
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

Согласована на портале № 77297

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	

Согласована на портале № 77297

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.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				

Согласована на портале № 77297

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		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины,

Согласована на портале № 77297

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, 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. — 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.

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.

3. 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.

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 и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Согласована на портале № 77297

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

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;

Согласована на портале № 77297

- 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 тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Кинетика горения газов.	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
3 Возникновение 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

Согласована на портале № 77297

4 Развития процесса 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
5 Прекращение 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

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

Согласована на портале № 77297

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

Согласована на портале № 77297

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:
    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

Согласована на портале № 77297

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

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) O2 + 3,76 N2
   в) 79% N2 , 21% O2
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 молю, 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 тем и тестовых заданий на контрольные работы

Теория горения и взрыва.

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

Согласована на портале № 77297

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 — проволок, 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 выравнивание 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 электромагнитнык 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

Согласована на портале № 77297

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)

Согласована на портале № 77297

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 № 77297

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 81 от «19» 12 2022 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
Ассистент, каф. ТЭО	Ю.Л. Замятина	Разработано, 1663c03a-62e7-4092-902a-95591a9d4047

Согласована на портале № 77297