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
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 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: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	54	54	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	3

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 53912

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение теоретических основ процессов горения и взрыва с анализом видов воздействий их на окружающую среду, с качественными и количественными характеристиками этих воздействий.

1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование у студентов качественных знаний о закономерностях протекания процессов горения и взрыва, сопровождающих бытовую и техногенную деятельность человека.
2. Получение студентами навыков технического мышления по предотвращению и прекращению чрезвычайных ситуаций связанных с горением и взрывами.
3. Получение студентами навыков решения вопросов пожарной безопасности как на производстве, так и бытовых условиях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.2.3.
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 № 53912

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	Обучающийся должен знать: характеристики процессов горения и взрыва, закономерности распространения их в различных средах; глобальные и региональные экологические проблемы, связанные с пожарами и применением взрывчатых веществ и ядерных боеприпасов.
	ОПК-2.2. Умеет обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и оценки профессиональных рисков	Обучающийся должен уметь: применять полученные знания в практической деятельности для разработки способов снижения воздействия процессов горения и взрыва на человека и окружающую среду.
	ОПК-2.3. Имеет практический опыт профессиональной деятельности обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды на основе принципов безопасности и оценки профессиональных рисков	Обучающийся должен владеть: инженерными методами расчёта воздействия процессов горения и взрыва на различные объекты.
Профессиональные компетенции		
ПКС-1. Способен принимать участие в проведении научно-исследовательских работ	ПКС-1.1. знает основы планирования научного исследования, экспериментальные методики и методы статистической обработки данных, требования к оформлению научного отчета	Обучающийся должен знать: основы планирования научного исследования; инженерные методы расчёта воздействия процессов горения и взрыва на различные объекты.
	ПКС-1.2. умеет формулировать цели и задачи исследования, пользоваться компьютерными программами для обработки результатов эксперимента	Обучающийся должен уметь: формулировать цели и задачи проводимого научного исследования; применять компьютерные программы для обработки полученных результатов.
	ПКС-1.3. владеет навыками работы с научной литературой, оформления библиографических списков и рефератов, подготовки и защиты отчетов о проведенном исследовании	Обучающийся должен владеть навыками работы с научной литературой по изучаемой теме исследовательской работы; подготовкой и защитой отчётов о проведённом исследовании.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов,

Согласована на портале № 53912

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
		3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Подготовка к зачету	12	12
Подготовка к тестированию	9	9
Подготовка к устному опросу / собеседованию	13	13
Написание конспекта самоподготовки	8	8
Подготовка к контрольной работе	10	10
Выполнение расчетной / расчетно-графической работы	2	2
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	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Общие сведения о явлениях горения и взрыва	2	4	6	12	ОПК-2, ПКС-1
2 Воспламенение	2	4	6	12	ОПК-2, ПКС-1
3 Распространение пламени в газовых смесях	2	4	6	12	ОПК-2, ПКС-1
4 Детонационные волны в конденсированных средах	2	4	6	12	ОПК-2, ПКС-1
5 Материальный баланс процессов горения. Тепловой баланс горения	2	4	6	12	ОПК-2, ПКС-1
6 Взрывчатые вещества	2	4	6	12	ОПК-2, ПКС-1
7 Воздействие взрыва на окружающую среду.	2	4	6	12	ОПК-2, ПКС-1
8 Динамические нагрузки на сооружения при воздействии ударных волн	2	4	6	12	ОПК-2, ПКС-1
9 Ядерные взрывы	2	4	6	12	ОПК-2, ПКС-1
Итого за семестр	18	36	54	108	

Согласована на портале № 53912

Итого	18	36	54	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Общие сведения о явлениях горения и взрыва	Горение и взрыв – область науки и техники. История развития знаний о горении. Основные области применения горения. Горение и окисление. Основные понятия физики горения и взрыва: полное и неполное горение, механизмы распространения пламени, виды горения, дефлаграция и детонация. Взрыв – предельный случай горения. Продукты горения, стехиометрические смеси.	2	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	2	
2 Воспламенение	Виды воспламенения. Основные понятия химической кинетики: скорость реакции, простые и сложные реакции, порядок реакции и энергия активации, закон Аррениуса. Теория окисления горючих веществ, цепные реакции. Теория самовоспламенения, диаграмма Семёнова. Температура самовоспламенения, методы её определения. Область самовоспламенения. Период индукции. Температура самовоспламенения газов и жидкостей, твёрдых тел. Самовозгорание, классификация самовозгорающихся веществ. Математическая теория теплового взрыва: адиабатический тепловой взрыв, тепловой взрыв в неадиабатических условиях, режимы работы теплового реактора.	2	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	2	
3 Распространение пламени в газовых смесях	Скорость распространения пламени: массовая и нормальная скорости. Методы измерения нормальной скорости распространения пламени. Физика процесса распространения пламени. Влияние диаметра трубки на скорость распространения пламени. Детонация в газовых смесях, образование ударной волны.	2	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 53912

4 Детонационные волны в конденсированных средах	Классическая теория детонации. Теория Зельдовича. Теория негладкого детонационного фронта. Возбуждение детонации ударными волнами: инициирование жидких ВВ, инициирование твёрдых ВВ. Механизмы распространения детонации в жидких и твёрдых ВВ. Пределы распространения детонации в конденсированных ВВ.	2	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	2	
5 Материальный баланс процессов горения. Тепловой баланс горения	Методы расчёта материального баланса при горении топлив в среде воздуха, состав атмосферного воздуха. Уравнение горения. Расчёт количества воздуха, необходимого для горения. Расчёт количества и состава продуктов горения. Тепловой баланс горения: теплота горения, теплотворная способность топлива. Формула Менделеева. Теоретическая температура горения, её расчёт.	2	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	2	
6 Взрывчатые вещества	Классификация взрывов: природные и техногенные взрывы, физические и химические взрывы. Причины и факторы взрывы. Формы взрывчатого превращения в зависимости от скорости его протекания. Характеристики взрывчатых веществ, чувствительность, физическая и химическая стойкости взрывчатых веществ. Классификация взрывчатых веществ. Инициирующие взрывчатые вещества. Бризантные взрывчатые вещества. Пороха. Пиротехнические составы. Обращение с взрывчатыми веществами.	2	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	2	
7 Воздействие взрыва на окружающую среду.	Бризантное и фугасное действия. Оценка фугасности взрывчатого вещества: расчётные методы оценки фугасности, экспериментальные методы оценки фугасности. Эмпирическая оценка фугасности. Тротиловый эквивалент. Оценка бризантности взрывчатого вещества: теоретическая оценка бризантности, экспериментальное определение бризантности. Расчёт характеристик взрыва.	2	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 53912

8 Динамические нагрузки на сооружения при воздействии ударных волн	Высокоскоростной удар и явление кратерообразования. Эффекты откола в материалах, откол в слоистых конструкциях. Образование кумулятивной струи. Задача о пробивании, оценка защитных свойств преград.	2	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	2	
9 Ядерные взрывы	Создание и развитие ядерного оружия. Ядерное оружие – оружие массового поражения. Виды ядерных зарядов: атомные заряды, термоядерные заряды, нейтронные заряды. Мощность ядерных боеприпасов, их калибры. Поражающие факторы ядерного взрыва, распределение энергии между поражающими факторами: ударная волна, световое излучение, радиоактивное заражение, проникающая радиация, электромагнитный импульс.Виды ядерных взрывов. Устройство и принцип действия ядерного оружия. Строение атомной бомбы. Устройство термоядерной бомбы (схема Теллера-Улама). Нейтронная бомба. Ядерное оружие и техногенные риски: аварии на АЭС, «падение» бомб с самолётов, «военные игры». Опасность ядерных конфликтов.	2	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Общие сведения о явлениях горения и взрыва	Основные понятия физики горения и взрыва: полное и неполное горение, механизмы распространения пламени, виды горения, дефлаграция и детонация.	4	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 53912

2 Воспламенение	Теория окисления горючих веществ, цепные реакции. Теория самовоспламенения, диаграмма Семёнова. Температура самовоспламенения, методы её определения. Область самовоспламенения. Период индукции. Температура самовоспламенения газов и жидкостей, твёрдых тел. Самовозгорание, классификация самовозгорающихся веществ.	4	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	4	
3 Распространение пламени в газовых смесях	Физика процесса распространения пламени. Влияние диаметра трубки на скорость распространения пламени. Детонация в газовых смесях, образование ударной волны.	4	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	4	
4 Детонационные волны в конденсированных средах	Классическая теория детонации. Теория Зельдовича. Теория негладкого детонационного фронта. Возбуждение детонации ударными волнами: инициирование жидких ВВ, инициирование твёрдых ВВ. Механизмы распространения детонации в жидких и твёрдых ВВ. Пределы распространения детонации в конденсированных ВВ.	4	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	4	
5 Материальный баланс процессов горения. Тепловой баланс горения	Методы расчёта материального баланса при горении топлив в среде воздуха, состав атмосферного воздуха. Уравнение горения. Расчёт количества воздуха, необходимого для горения. Расчёт количества и состава продуктов горения.	4	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	4	
6 Взрывчатые вещества	Причины и факторы взрывы. Формы взрывчатого превращения в зависимости от скорости его протекания. Характеристики взрывчатых веществ, чувствительность, физическая и химическая стойкости взрывчатых веществ. Классификация взрывчатых веществ. Инициирующие взрывчатые вещества. Бризантные взрывчатые вещества. Пороха. Пиротехнические составы.	4	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 53912

7 Воздействие взрыва на окружающую среду.	Бризантное и фугасное действия. Оценка фугасности взрывчатого вещества: расчётные методы оценки фугасности, экспериментальные методы оценки фугасности. Эмпирическая оценка фугасности. Тротиловый эквивалент. Оценка бризантности взрывчатого вещества: теоретическая оценка бризантности, экспериментальное определение бризантности. Расчёт характеристик взрыва.	4	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	4	
8 Динамические нагрузки на сооружения при воздействии ударных волн	Высокоскоростной удар и явление кратерообразования. Эффекты откола в материалах, откол в слоистых конструкциях. Образование кумулятивной струи. Задача о пробивании, оценка защитных свойств преград.	4	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	4	
9 Ядерные взрывы	Виды ядерных зарядов: атомные заряды, термоядерные заряды, нейтронные заряды. Мощность ядерных боеприпасов, их калибры. Поражающие факторы ядерного взрыва, распределение энергии между поражающими факторами: ударная волна, световое излучение, радиоактивное заражение, проникающая радиация, электромагнитный импульс.Виды ядерных взрывов. Устройство и принцип действия ядерного оружия. Строение атомной бомбы. Устройство термоядерной бомбы (схема Теллера-Улама). Нейтронная бомба.	4	ОПК-2, ПКС-1
	Итого	4	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. 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
3 семестр				

Согласована на портале № 53912

1 Общие сведения о явлениях горения и взрыва	Подготовка к зачету	1	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	1	ОПК-2, ПКС-1	Устный опрос / собеседование
	Написание конспекта самоподготовки	1	ОПК-2, ПКС-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-2, ПКС-1	Контрольная работа
	Итого	6		
2 Воспламенение	Подготовка к зачету	1	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	1	ОПК-2, ПКС-1	Устный опрос / собеседование
	Написание конспекта самоподготовки	1	ОПК-2, ПКС-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-2, ПКС-1	Контрольная работа
	Итого	6		
3 Распространение пламени в газовых смесях	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-2, ПКС-1	Устный опрос / собеседование
	Написание конспекта самоподготовки	1	ОПК-2, ПКС-1	Конспект самоподготовки
	Итого	6		
4 Детонационные волны в конденсированных средах	Подготовка к зачету	1	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	1	ОПК-2, ПКС-1	Устный опрос / собеседование
	Написание конспекта самоподготовки	1	ОПК-2, ПКС-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-2, ПКС-1	Контрольная работа
	Итого	6		

Согласована на портале № 53912

5 Материальный баланс процессов горения. Тепловой баланс горения	Подготовка к зачету	1	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	1	ОПК-2, ПКС-1	Устный опрос / собеседование
	Написание конспекта самоподготовки	1	ОПК-2, ПКС-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-2, ПКС-1	Контрольная работа
	Итого	6		
6 Взрывчатые вещества	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-2, ПКС-1	Устный опрос / собеседование
	Написание конспекта самоподготовки	1	ОПК-2, ПКС-1	Конспект самоподготовки
	Итого	6		
7 Воздействие взрыва на окружающую среду.	Подготовка к зачету	1	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-2, ПКС-1	Устный опрос / собеседование
	Выполнение расчетной / расчетно-графической работы	2	ОПК-2, ПКС-1	Расчетная / расчетно-графическая работа
	Итого	6		
8 Динамические нагрузки на сооружения при воздействии ударных волн	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-2, ПКС-1	Устный опрос / собеседование
	Написание конспекта самоподготовки	1	ОПК-2, ПКС-1	Конспект самоподготовки
	Итого	6		

Согласована на портале № 53912

9 Ядерные взрывы	Подготовка к зачету	1	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	1	ОПК-2, ПКС-1	Устный опрос / собеседование
	Написание конспекта самоподготовки	1	ОПК-2, ПКС-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-2, ПКС-1	Контрольная работа
	Итого	6		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

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.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Зачёт, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Устный опрос / собеседование, Расчетная / расчетно-графическая работа, Тестирование
ПКС-1	+	+	+	Зачёт, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Устный опрос / собеседование, Расчетная / расчетно-графическая работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачёт	5	5	15	25
Конспект самоподготовки	5	5	5	15
Контрольная работа	5	5	5	15
Устный опрос / собеседование	5	5	5	15
Расчетная / расчетно-графическая работа	5	5	5	15
Тестирование	5	5	5	15

Согласована на портале № 53912

Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Горькова ; ред. С. В. Макаров ; рец.: С. А. Катченков, Е. В. Сотникова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2019. - on-line : рис., табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 332-333. - ISBN 978-5-8114-3376-6 : Б. ц. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/115489/#1.

2. Теория горения и взрыва [Текст] : учебное пособие для вузов / П. П. Кукин, В. В. Юшин, С. Г. Емельянов ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет" (М.), Российский государственный технологический университет им. К. Э. Циолковского (МАТИ-РГТУ). - М. : Юрайт, 2012. - 436 с. : ил. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 433-435. - ISBN 978-5-9916-1672-0 (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.).

3. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Л. Адамян ; ред. Т. С. Спирина ; рец.: В. А. Финоченко, Н. В. Благородова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2018. - on-line : рис., табл., схемы, граф. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 112. - ISBN 978-5-8114-3136-6 : Б. ц. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/109508/#1.

4. Защита населения и территорий в условиях чрезвычайных ситуаций. Основы топографии [Электронный ресурс] : учебник / А. Л. Востроknутов, В. Н. Супрун, Г. В. Шевченко ; ред. А. Л. Востроknутов ; рец.: М. М. Шахмаев, А. И. Мещанинов, Н. В. Панасик. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2019. - on-line : ил., табл. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр.: с. 256. - ISBN 978-5-534-00825-8 : Б. ц. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/zaschita-naseleniya-i-territoriy-v-chrezvychaynyh-situaciyah-osnovy-topografii-432124#page/1.

Согласована на портале № 53912

7.2. Дополнительная литература

1. Ноксология [Текст] : учебник для вузов / С. В. Белов, Е. Н. Симакова ; ред. С. В. Белов. - М. : Юрайт, 2013. - 430 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 428-429. - ISBN 978-5-9916-2186-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.).

2. Теория и проектирование ракетных двигателей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Т. Ерохин ; ред. Н. В. Черезова ; рец.: Я. А. Ваграменко, Л. С. Яновский, Н. Л. Ярославцев. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2015. - on-line : ил., схемы, рис. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 581-853. - Предм. указ.: с. 584-590. - ISBN 978-5-8114-1720-9 : Б. ц. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/60037/#3.

3. Техническая термодинамика и теплопередача [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк ; рец.: В. П. Радченко, А. И. Довгялло. - 4-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2020. - on-line : рис., схемы, табл., граф. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 450-454. - ISBN 978-5-534-06669-2 : Б. ц. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/tehnicheskaya-termodinamika-i-teploperedacha-449806#page/1.

4. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков ; рец.: В. М. Рощин, Л. Я. Шубов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2022. - on-line : рис., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 439-441. - ISBN 978-5-534-15302-6 : Б. ц. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/promyshlennaya-ekologiya-488228#page/1.

5. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Стурман ; рец.: Н. П. Торсуев, В. В. Дмитриев, К. Н. Дьяконов. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2015. - on-line : карты, рис., табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 332-340. - ISBN 978-5-8114-1904-3 : Б. ц. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/67472/#1.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория горения и взрыва: Методические указания к выполнению курсовой работы / В. М. Захаров - 2016. 21 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6663.

2. Теплофизика: Методические указания по СРС (самостоятельной и индивидуальной работе) студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра 20.03.01 «Техносферная безопасность» / А. С. Апкарьян - 2015. 15 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5259.

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. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Согласована на портале № 53912

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. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Телевизор LED 47";
- Система микроклимата;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Шкаф;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2010;
- Windows XP;

8.3. 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, 201 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.

8.4. 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.

Согласована на портале № 53912

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 Общие сведения о явлениях горения и взрыва	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Воспламенение	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 53912

3 Распространение пламени в газовых смесях	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Детонационные волны в конденсированных средах	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Материальный баланс процессов горения. Тепловой баланс горения	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Взрывчатые вещества	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 53912

7 Воздействие взрыва на окружающую среду.	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Расчетная / расчетно-графическая работа	Примерный перечень вариантов (заданий) для расчетных / расчетно-графических работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Динамические нагрузки на сооружения при воздействии ударных волн	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Ядерные взрывы	ОПК-2, ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		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 № 53912

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. Горение усиливается за счёт:
   а) Реакции окисления.
   б) Температуры.
   в) Энергии.
   г) Цепной реакции.
2. Горение – это:
   а) Быстрое окисление, при котором горючее соединяется с кислородом, при этом выделяется энергия в виде ударной волны и света.
   б) Быстрое окисление, при котором горючее соединяется с кислородом, при этом

Согласована на портале № 53912

выделяется энергия в виде тепла и света.

в) Быстрое окисление, при котором горючее соединяется с водородом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света.

г) Быстрое окисление, при котором горючее соединяется с углеродом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света.

3. Для осуществления горения необходимы три элемента:
   а) Кислород, водород, теплота.
   б) Кислород, углерод, температура.
   в) Горючее вещество, кислород, теплота.
   г) Углерод, горючее вещество, теплота.
4. Важнейшие процессы при горении:
   а) Теплоперенос и массоперенос.
   б) Температура и скорость реакции.
   в) Энерговыделение и температура.
   г) Скорость реакции и энерговыделение.
5. Взрыв – это:
   а) Горение с выделением большого количества энергии.
   б) Предельный случай горения с чрезвычайно быстрым выделением большого количества газов и света.
   в) Горение с выделением большого количества газообразных продуктов.
   г) Предельный случай горения - процесс чрезвычайно быстрого выделения большого количества энергии.
6. В зависимости от скорости взрывчатого превращения различают следующие его формы
   а) Быстрое сгорание, обыкновенный взрыв, детонация.
   б) Горение, обыкновенный взрыв, детонация.
   в) Медленное сгорание, взрыв, детонация.
   г) Быстрое сгорание, сильный взрыв, детонация.
7. В зависимости от агрегатного состояния горючих компонентов различают следующие виды горения:
   а) Ламинарное, смешанное, горение порохов.
   б) Гомогенное, диффузионное, гетерогенное.
   в) Гомогенное, диффузионное, гетерогенное, горение ВВ и порохов.
   г) Гомогенное, гетерогенное, горение ВВ.
8. Что такое температура самовоспламенения?
   а) Температура, при которой нагреваемое вещество воспламеняется.
   б) Температура, при которой вещество может воспламениться вследствие внутренних химических превращений.
   в) Температура достижения порога воспламенения вследствие экзотермической реакции.
   г) Температура, при которой скорость тепловыделения становится равной скорости теплоотвода.
9. Определите понятие «период индукции»
   а) Период задержки воспламенения вещества при его нагревании.
   б) Время формирования фронта пламени при воспламенении вещества.
   в) Время распространения фронта пламени по объёму горючего вещества.
   г) Время с момента ввода горючего вещества в нагретый сосуд до его самовоспламенения.
10. Какие вещества называются самовозгораюшимися?
    а) Вещества, при горении которых тепловыделение значительно превышает теплоотвод.
    б) Вещества, в которых интенсивные химические превращения происходят под воздействием солнечной радиации.
    в) Вещества, самовоспламеняющиеся на воздухе при сильном уплотнении.
    г) Вещества, имеющую температуру самовоспламенения ниже + 50 °С.
11. Взрыв ВВ может быть вызван следующими причинами
    а) Нагревание, обжатие, трение, детонация.
    б) Сжатие, удар, укол, трение, детонация.
    в) Нагревание, удар, укол, трение, дегазация.
    г) Нагревание, удар, укол, трение, детонация.

Согласована на портале № 53912

12. ВВ по характеру своего действия делятся на:
    а) Инициирующие ВВ, бризантные ВВ и пиротехнические составы.
    б) Инициирующие ВВ, бризантные ВВ, пороха.
    в) Инициирующие ВВ, метательные ВВ, пороха и пиротехнические составы.
    г) Инициирующие ВВ, бризантные ВВ, пороха и пиротехнические составы.
13. Бризантность – это:
    а) Способность ВВ к общему разрушительному действию в результате резкого удара продуктов взрыва по окружающей среде.
    б) Способность ВВ к максимальному разрушительному действию в результате резкого удара продуктов взрыва по окружающей среде.
    в) Способность ВВ к длительному разрушительному действию в результате резкого удара продуктов взрыва по окружающей среде.
    г) Способность ВВ к местному разрушительному действию в результате резкого удара продуктов взрыва по окружающей среде.
14. Фугасность – это:
    а) Локальное действие взрыва на некотором расстоянии от заряда ВВ.
    б) Направленное действие взрыва на некотором расстоянии от заряда ВВ.
    в) Общее действие взрыва на большом расстоянии от заряда ВВ.
    г) Общее действие взрыва на некотором расстоянии от заряда ВВ.
15. Для экспериментальной оценки фугасности ВВ используют следующие методы:
    а) Медная бомба, баллистический маятник, баллистическая пушка, объём воронки выброса грунта, эквивалентные заряды, параметры воздушных ударных волн.
    б) Свинцовая бомба, качающийся маятник, баллистическая гаубица, объём воронки выброса грунта, эквивалентные заряды, параметры воздушных ударных волн.
    в) Свинцовая бомба, качающийся маятник, баллистическая мортира, объём воронки выброса грунта, модельные заряды, параметры воздушных ударных волн.
    г) Свинцовая бомба, баллистический маятник, баллистическая мортира, объём воронки выброса грунта, эквивалентные заряды, параметры воздушных ударных волн.
16. Наиболее распространённые методы определения бризантности ВВ:
    а) Обжатие свинцовых кубиков и обжатие медных столбиков.
    б) Обжатие свинцовых столбиков и обжатие медных кубиков.
    в) Обжатие медных столбиков и обжатие свинцовых крешеров.
    г) Обжатие свинцовых столбиков и обжатие медных крешеров.
17. Тротиловый эквивалент – это:
    а) Величина, показывающая сколько граммов тротила следует взорвать, чтобы получить такую же фугасность, как у одного грамма исследуемого ВВ.
    б) Величина, показывающая сколько граммов тротила следует взорвать, чтобы получить такую же фугасность, как у одного килограмма исследуемого ВВ.
    в) Величина, показывающая сколько килограммов пороха следует взорвать, чтобы получить такую же фугасность, как у одного килограмма исследуемого ВВ.
    г) Величина, показывающая какое количество исследуемого ВВ следует взорвать, чтобы получить такую же фугасность, как у одного килограмма тротила.
18. Нижний предел взрыва пыли – это:
    а) Минимальная плотность пыли, при которой она может воспламеняться и гореть.
    б) Максимальная плотность пыли, при которой она может воспламеняться и гореть.
    в) Максимальная концентрация пыли, при которой она может воспламеняться и гореть.
    г) Минимальная концентрация пыли, при которой она может воспламеняться и гореть.
19. Основными поражающими факторами ядерного взрыва являются:
    а) Звуковая волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение местности, электромагнитный импульс.
    б) Ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, химическое заражение местности, электромагнитный импульс.
    в) Ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение местности, звуковой импульс.
    г) Ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение местности, электромагнитный импульс.
20. С ростом калибра ядерного боеприпаса радиусы поражения ударной волной растут:

Согласована на портале № 53912

а) Пропорционально корню квадратному из мощности взрыва.
б) Пропорционально корню кубическому из энергии взрыва.
в) Пропорционально корню квадратному из энергии взрыва.
г) Пропорционально корню кубическому из мощности взрыва.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Дайте определение явления «горение».
2. Дайте определение явления «взрыв».
3. В чём сходство и различие явлений горения и взрыва?
4. Основные области применения горения.
5. Внешние признаки процессов окисления и горения.
6. Какие основные компоненты участвуют в процессе горения веществ?
7. Условия, необходимые для возникновения горения.
8. При каких условиях получаются наибольшая и наименьшая скорости горения?
9. Какие важнейшие процессы происходят в процессе горения веществ?
10. Виды воспламенения веществ. Механизмы распространения пламени.
11. Как протекают химические реакции по отношению к теплу?
12. Какие различают виды горения в зависимости от агрегатного состояния горючих компонент?
13. На какие виды горение подразделяется по скорости распространения пламени?
14. Дайте характеристику полного и неполного горения.
15. Что такое стехиометрическая смесь?
16. Состав продуктов горения в зависимости от соотношения «окислитель – горючее».
17. Скорость химической реакции.
18. Виды химических реакций.
19. Порядок химической реакции.
20. Энергия активации, закон Аррениуса.
21. Теория окисления горючих веществ.
22. Теория цепных реакций.
23. Теория самовоспламенения. Диаграмма Н.Н. Семёнова.
24. Температура самовоспламенения, методы её определения.
25. Явление индукции, период индукции.
26. Самовозгорание. Вещества, самовозгорающиеся под воздействием воздуха.
27. Самовозгорание. Вещества, самовозгорающиеся при контакте с водой.
28. Самовозгорание. Вещества, самовозгорающиеся под воздействием сильных окислителей.
29. Теория адиабатического теплового взрыва.
30. Тепловой взрыв в неадиабатических условиях.
31. Режимы работы теплового реактора.
32. Скорость распространения пламени в газовых смесях.
33. Методы измерения нормальной скорости распространения пламени в газовых смесях.
34. Физика процесса распространения пламени.
35. Распространение пламени в трубках.
36. Детонация в газовых смесях, механизм образования ударной волны.
37. Материальный баланс процессов горения: порядок расчёта количества воздуха для горения, количества и состава продуктов горения.
38. Тепловой баланс горения: теплота горения и теплотворная способность топлива. Формула Менделеева.
39. Теоретическая температура горения, её расчёт.
40. Классификация взрывов. Причины, вызывающие взрыв. Основные факторы воздействия взрыва на окружающую среду.
41. Формы взрывчатого превращения в зависимости от его скорости.
42. Классификация взрывчатых веществ по характеру их действия, их характеристика. Обращение с взрывчатыми веществами.
43. Инициирующие взрывчатые вещества, их состав и сфера применения.
44. Бризантные взрывчатые вещества, их состав и сфера применения.
45. Пороха, их состав и сфера применения.
46. Пиротехнические составы, их состав и сфера применения.

Согласована на портале № 53912

47. Расчётный метод оценки фугасности ВВ.
48. Экспериментальные методы оценки фугасности ВВ, их характеристика.
49. Методы свинцовой бомбы и эквивалентных зарядов оценки фугасности ВВ.
50. Методы баллистического маятника и баллистической мортиры оценки фугасности ВВ.
51. Оценка фугасности по воронке выброса, эмпирическая оценка фугасности.
52. Теоретическая оценка бризантности ВВ.
53. Экспериментальное определение бризантности ВВ: проба Гесса (обжатие свинцовых столбиков) и проба Каста (обжатие медных крешеров).15. Расчётное определение характеристик взрыва.
54. Взрывы газовых смесей, концентрационные пределы взрыва.
55. Экспериментальное определение концентрационных пределов взрыва.
56. Расчётное определение концентрационных пределов взрыва.
57. Расчёт температуры и давления взрыва.
58. Горение и взрыв пылевых смесей: химическая активность, температура самовоспламенения, скорость горения пыли.
59. Предел взрыва, параметр взрываемости пыли.
60. Факторы, влияющие на взрыв пыли.
61. Фугасные эффекты взрыва: динамический отклик мишеней, диаграммы поражения «давление – импульс».
62. Фугасное поражение человека, защита от поражения специальным снаряжением.
63. Способы снижения взрывных нагрузок.
64. Ядерные взрывы: виды, мощность.
65. Поражающие факторы ядерного взрыва, распределение энергии между поражающими факторами.
66. Устройство и принцип действия ядерного оружия.
67. Защита человека от взрывных нагрузок.
68. Ядерное оружие и техногенные риски.

9.1.3. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Самовозгорание. Вещества, самовозгорающиеся под воздействием сильных окислителей.
2. Теория адиабатического теплового взрыва.
3. Тепловой взрыв в неадиабатических условиях.
4. Режимы работы теплового реактора.
5. Скорость распространения пламени в газовых смесях.
6. Методы измерения нормальной скорости распространения пламени в газовых смесях.
7. Физика процесса распространения пламени. Распространение пламени в трубках.
8. Детонация в газовых смесях, механизм образования ударной волны.
9. Материальный баланс процессов горения: порядок расчёта количества воздуха для горения, количества и состава продуктов горения.
10. Тепловой баланс горения: теплота горения и теплотворная способность топлива. Формула Менделеева.
11. Теоретическая температура горения, её расчёт.
12. Классификация взрывов. Причины, вызывающие взрыв.
13. Основные факторы воздействия взрыва на окружающую среду.
14. Формы взрывчатого превращения в зависимости от его скорости.
15. Классификация взрывчатых веществ по характеру их действия, их характеристика.
16. Обращение с взрывчатыми веществами.
17. Инициирующие взрывчатые вещества, их состав и сфера применения.
18. Бризантные взрывчатые вещества, их состав и сфера применения.
19. Пороха, их состав и сфера применения.
20. Пиротехнические составы, их состав и сфера применения.

9.1.4. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Взрыв – предельный случай горения.
2. Продукты горения, стехиометрические смеси.
3. Поражающие факторы ядерного взрыва, распределение энергии между поражающими факторами: ударная волна, световое излучение, радиоактивное заражение, проникающая

Согласована на портале № 53912

радиация, электромагнитный импульс.
4. Виды ядерных взрывов.
5. Схемы упрочнения при взрыве: контактный взрыв, метание пластин.
6. Математическая теория теплового взрыва: адиабатический тепловой взрыв, тепловой взрыв в неадиабатических условиях, режимы работы теплового реактора.
7. Закон подобия для ударных волн, автомодельные волны.
8. Химическая активность пыли. Температура самовоспламенения пыли.

9.1.5. Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования

1. Горение и взрыв – область науки и техники.
2. История развития знаний о горении.
3. Основные области применения горения.
4. Горение и окисление.
5. Основные понятия физики горения и взрыва: полное и неполное горение, механизмы распространения пламени, виды горения, дефлаграция и детонация.
6. Взрыв – предельный случай горения.
7. Продукты горения, стехиометрические смеси.
8. Виды воспламенения.
9. Основные понятия химической кинетики: скорость реакции, простые и сложные реакции, порядок реакции и энергия активации, закон Аррениуса.
10. Теория окисления горючих веществ, цепные реакции.
11. Теория самовоспламенения, диаграмма Семёнова. Температура самовоспламенения, методы её определения. Область самовоспламенения. Период индукции. Температура самовоспламенения газов и жидкостей, твёрдых тел.
12. Самовозгорание, классификация самовозгорающихся веществ.
13. Математическая теория теплового взрыва: адиабатический тепловой взрыв, тепловой взрыв в неадиабатических условиях, режимы работы теплового реактора.
14. Скорость распространения пламени: массовая и нормальная скорости.
15. Методы измерения нормальной скорости распространения пламени.
16. Физика процесса распространения пламени.
17. Влияние диаметра трубки на скорость распространения пламени.
18. Детонация в газовых смесях, образование ударной волны.
19. Классическая теория детонации. Теория Зельдовича. Теория негладкого детонационного фронта.
20. Возбуждение детонации ударными волнами: инициирование жидких ВВ, инициирование твёрдых ВВ.
21. Механизмы распространения детонации в жидких и твёрдых ВВ. Пределы распространения детонации в конденсированных ВВ.
22. Методы расчёта материального баланса при горении топлив в среде воздуха, состав атмосферного воздуха.
23. Уравнение горения. Расчёт количества воздуха, необходимого для горения.
24. Расчёт количества и состава продуктов горения.
25. Тепловой баланс горения: теплота горения, теплотворная способность топлива. Формула Менделеева.
26. Теоретическая температура горения, её расчёт.
27. Классификация взрывов: природные и техногенные взрывы, физические и химические взрывы. Причины и факторы взрывы.
28. Формы взрывчатого превращения в зависимости от скорости его протекания. Характеристики взрывчатых веществ, чувствительность, физическая и химическая стойкости взрывчатых веществ.
29. Классификация взрывчатых веществ.
30. Инициирующие взрывчатые вещества.
31. Бризантные взрывчатые вещества.
32. Пороха. Пиротехнические составы. Обращение с взрывчатыми веществами.
33. Бризантное и фугасное действия.
34. Оценка фугасности взрывчатого вещества: расчётные методы оценки фугасности, экспериментальные методы оценки фугасности. Эмпирическая оценка фугасности.

Согласована на портале № 53912

Тротиловый эквивалент.

35. Оценка бризантности взрывчатого вещества: теоретическая оценка бризантности, экспериментальное определение бризантности. Расчёт характеристик взрыва.
36. Взрывы газовых смесей, режимы горения газовых смесей. Концентрационные пределы взрыва, экспериментальное определение концентрационных пределов, расчётное определение концентрационных пределов взрыва. Расчёт температуры и давления взрыва.
37. Аэрозоли и аэрогели. Химическая активность пыли. Температура самовоспламенения пыли. Распространение горения в пылевых смесях. Пределы взрыва. Давление при взрыве пыли, классы взрываемости пыли. Факторы, влияющие на взрыв пыли.
38. Взрывные методы обработки материалов. Схемы упрочнения при взрыве: контактный взрыв, метание пластин. Упрочнение в плоских волнах. Упрочнение в косых волнах. Особенности сварки взрывом.
39. Высокоскоростной удар и явление кратерообразования. Эффекты откола в материалах, откол в слоистых конструкциях. Образование кумулятивной струи. Задача о пробивании, оценка защитных свойств преград.
40. Синтез под действием ударных волн.Детонационноподобные режимы в твёрдых реагирующих смесях.Самораспространяющийся высокотемпературный синтез. Экзотермические реакции в смесях металлов. Взрывное горение смесей. Взрывное компактирование и синтез в твёрдых пористых смесях.
41. Взаимодействие взрывных волн с преградами. Динамический отклик мишеней на взрывные нагрузки. Диаграммы поражения. Критические уровни избыточного давления. Метод диаграмм «давление - импульс». Вторичные явления. Воздействие ударной волны на человека. Экспертные оценки фугасного поражения. Способы снижения взрывных нагрузок. Защита человека от взрывных нагрузок.
42. Создание и развитие ядерного оружия. Ядерное оружие – оружие массового поражения. Виды ядерных зарядов: атомные заряды, термоядерные заряды, нейтронные заряды. Мощность ядерных боеприпасов, их калибры.
43. Поражающие факторы ядерного взрыва, распределение энергии между поражающими факторами: ударная волна, световое излучение, радиоактивное заражение, проникающая радиация, электромагнитный импульс.
44. Виды ядерных взрывов. Устройство и принцип действия ядерного оружия. Строение атомной бомбы. Устройство термоядерной бомбы (схема Теллера-Улама). Нейтронная бомба.
45. Ядерное оружие и техногенные риски: аварии на АЭС, «падение» бомб с самолётов, «военные игры». Опасность ядерных конфликтов.

9.1.6. Примерный перечень вариантов (заданий) для расчетных / расчетно-графических работ

1. Концентрационные пределы взрыва, экспериментальное определение концентрационных пределов, расчётное определение концентрационных пределов взрыва.
2. Оценка фугасности взрывчатого вещества: расчётные методы оценки фугасности.
3. Экспериментальные методы оценки фугасности.
4. Осколочное действие взрыва»: рассчитать скорости осколков при взрыве цилиндрического сосуда высокого давления; рассчитать условия сквозного поражения осколком металлической мишени.
5. Оценка защитных свойств металлических экранов»: рассчитать скорость удара поражающего элемента по преграде и вес запреградных осколков при условии её пробития.

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.

Согласована на портале № 53912

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 / электронном журнале 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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

Согласована на портале № 53912

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 № 53912

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 68 от «13» 11 2020 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	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

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:

Доцент, каф. РЭТЭМ	В.М. Захаров	Разработано, b6f1ac51-f192-4521-b1c7-e3bb4611be24

Согласована на портале № 53912