МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория горения и взрыва

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль): **Техносферная безопасность**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **3, 4**
Семестр: **6, 7**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	18	54	часов
2	Практические занятия	36	18	54	часов
3	Лабораторные работы	24		24	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)		18	18	часов
5	Всего аудиторных занятий	96	54	150	часов
6	Самостоятельная работа	12	18	30	часов
7	Всего (без экзамена)	108	72	180	часов
8	Подготовка и сдача экзамена		36	36	часов
9	Общая трудоемкость	108	108	216	часов
		3.0	3.0	6.0	З.Е

Зачет: 6 семестр
Экзамен: 7 семестр
Курсовая работа (проект): 7 семестр

Согласована на портале № 6407

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 48 от «16» 1 2017 г.

Томск 2017

Согласована на портале № 6407

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного 2016-03-21 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент, к.ф-м.н. каф. РЭТЭМ _____ Захаров В. М.

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ Туев В. И.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ _____ Озеркин Д. В.

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ Туев В. И.

Эксперты:

Доцент, к.б.н. РЭТЭМ _____ Несмелова Н. Н.

Согласована на портале № 6407

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

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

– формирование у студентов качественных знаний о закономерностях протекания процессов горения и взрыва, сопровождающих бытовую и техногенную деятельность человека;

– получение навыков организации уменьшения последствий воздействия горения и взрыва на человека и окружающую среду

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория горения и взрыва» (Б1.В.ОД.10) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Теплофизика, Техногенные и природные ЧС, Физика, Химия.

Последующими дисциплинами являются: Промышленная безопасность.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;

В результате изучения дисциплины студент 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

– **уметь** применять полученные знания в практической деятельности для разработки способов снижения воздействия процессов горения и взрыва на человека и окружающую среду

– **владеть** инженерными методами расчёта воздействия процессов горения и взрыва на различные объекты

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		6 семестр	7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	150	96	54
Лекции	54	36	18
Практические занятия	54	36	18
Лабораторные работы	24	24	
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	18		18
Самостоятельная работа (всего)	30	12	18
Оформление отчетов по лабораторным работам	4	4	
Проработка лекционного материала	5		5
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	21	8	13

Согласована на портале № 6407

Всего (без экзамена)	180	108	72
Подготовка и сдача экзамена	36		36
Общая трудоемкость ч	216	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр							
1 Общие сведения о процессах горения и взрыва	2	2	0	1	0	5	ПК-22
2 Воспламенение	4	4	0	1	0	9	ПК-22
3 Распространение пламени в газовых смесях	4	4	0	1	0	9	ПК-22
4 Ударные волны при взрыве	4	4	0	1	0	9	ПК-22
5 Детонационные волны конденсированных средах	6	2	0	1	0	9	ПК-22
6 Материальный баланс процессов горения. Тепловой баланс горения	4	4	6	1	0	15	ПК-22
7 Взрывчатые вещества	4	4	0	1	0	9	ПК-22
8 Воздействие взрыва на окружающую среду.	4	4	18	3	0	29	ПК-22
9 Взрывы газовых смесей	2	4	0	1	0	7	ПК-22
10 Горение и взрыв пылевых смесей	2	4	0	1	0	7	ПК-22
Итого за семестр	36	36	24	12	0	108	
7 семестр							
11 Упрочнение и сварка взрывом	2	2	0	3	18	7	ПК-22
12 Динамические нагрузки на сооружения при воздействии ударных волн	4	4	0	3		11	ПК-22
13 Ударно-волновой синтез в твёрдых смесях	4	4	0	3		11	ПК-22
14 Фугасные эффекты взрывов	4	4	0	4		12	ПК-22
15 Ядерные взрывы	4	4	0	5		13	ПК-22

Согласована на портале № 6407

Итого за семестр	18	18	0	18	18	72	
Итого	54	54	24	30	18	180	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Общие сведения о процессах 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	ПК-22
	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.	4	ПК-22
	Итого	4	
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	4	ПК-22

Согласована на портале № 6407

	скорость распространения пламени. Детонация в газовых смесях, образование ударной волны.		
	Итого	4	
4 Ударные волны при взрыве	Поражающее действие ударной волны. Анализ размерностей. Закон подобия для ударных волн, автомодельные волны. Свечение ударной волны. Отражение ударных волн, маховские отражения. Сжатие вещества в ударных волнах, экстремальные состояния вещества	4	ПК-22
	Итого	4	
5 Детонационные волны 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.	6	ПК-22
	Итого	6	
6 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.	4	ПК-22
	Итого	4	
7 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.	4	ПК-22

Согласована на портале № 6407

	Итого	4	
8 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	ПК-22
	Итого	4	
9 Взрывы газовых смесей	Взрывы газовых смесей, режимы горения газовых смесей. Концентрационные пределы взрыва, экспериментальное определение концентрационных пределов, расчётное определение концентрационных пределов взрыва. Расчёт температуры и давления взрыва.	2	ПК-22
	Итого	2	
10 Горение и взрыв пылевых смесей	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.	2	ПК-22
	Итого	2	
Итого за семестр		36	
7 семестр			
11 Упрочнение и сварка взрывом	Взрывные методы обработки материалов. Схемы упрочнения при взрыве: контактный взрыв, метание пластин. Упрочнение в плоских волнах. Упрочнение в косых волнах. Особенности сварки взрывом.	2	ПК-22
	Итого	2	
12 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	ПК-22

Согласована на портале № 6407

	Итого	4	
13 Ударно-волновой синтез в твёрдых смесях	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.	4	ПК-22
	Итого	4	
14 Фугасные эффекты взрывов	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	4	ПК-22
	Итого	4	
15 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.	4	ПК-22
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		54	

Согласована на портале № 6407

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Предшествующие дисциплины															
1 Теплофизика		+	+			+	+		+	+					
2 Техногенные и природные ЧС			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Химия		+	+	+			+	+	+	+	+			+	+
Последующие дисциплины															
1 Промышленная безопасность		+	+	+	+		+	+	+	+		+		+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий					Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	

Согласована на портале № 6407

ПК-22	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Расчетная работа, Отчет по курсовой работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
6 Материальный баланс процессов горения. Тепловой баланс горения	Материальный баланс процессов горения»: определить объёмы воздуха и продуктов горения при нормальных условиях при пожаре на складе горючего.	6	ПК-22
	Итого	6	
8 Воздействие взрыва на окружающую среду.	Расчёт поражающего действия взрыва»: определить поражающее действие (зону разрушения и степень разрушения здания) при взрыве на поверхности П заряда ВВ массой М на расстоянии R от здания.	6	ПК-22
	Оценка фугасности взрывчатого вещества»: определить фугасность ВВ методами свинцовой бомбы и эквивалентных зарядов	6	
	Оценка фугасности взрывчатого вещества»: определить фугасность ВВ методами баллистического маятника, баллистической мортиры и по воронке выброса.	6	
	Итого	18	
Итого за семестр		24	
Итого		24	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 6407

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Общие сведения о процессах горения и взрыва	Основные понятия физики горения и взрыва: полное и неполное горение, механизмы распространения пламени, виды горения, дефлаграция и детонация.	2	ПК-22
	Итого	2	
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	ПК-22
	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	ПК-22
	Итого	4	
4 Ударные волны при взрыве	Свечение ударной волны. Отражение ударных волн, маховские отражения. Сжатие вещества в ударных волнах, экстремальные состояния вещества	4	ПК-22
	Итого	4	
5 Детонационные волны 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	ПК-22
	Итого	2	
6 Материальный баланс процессов горения. Тепловой баланс горения	Методы расчёта материального баланса при горении топлив в среде	4	ПК-22

Согласована на портале № 6407

	воздуха, состав атмосферного воздуха. Уравнение горения. Расчёт количества воздуха, необходимого для горения. Расчёт количества и состава продуктов горения.		
	Итого	4	
7 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	ПК-22
	Итого	4	
8 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	ПК-22
	Итого	4	
9 Взрывы газовых смесей	Взрывы газовых смесей, режимы горения газовых смесей. Концентрационные пределы взрыва, экспериментальное определение концентрационных пределов, расчётное определение концентрационных пределов взрыва. Расчёт температуры и давления взрыва.	4	ПК-22
	Итого	4	
10 Горение и взрыв пылевых смесей	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.	4	ПК-22

Согласована на портале № 6407

	Итого	4	
Итого за семестр		36	
7 семестр			
11 Упрочнение и сварка взрывом	Взрывные методы обработки материалов. Схемы упрочнения при взрыве: контактный взрыв, метание пластин. Упрочнение в плоских волнах. Упрочнение в косых волнах. Особенности сварки взрывом.	2	ПК-22
	Итого	2	
12 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	ПК-22
	Итого	4	
13 Ударно-волновой синтез в твёрдых смесях	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.	4	ПК-22
	Итого	4	
14 Фугасные эффекты взрывов	Воздействие ударной волны на человека. Экспертные оценки фугасного поражения. Способы снижения взрывных нагрузок. Защита человека от взрывных нагрузок.	4	ПК-22
	Итого	4	
15 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	ПК-22

Согласована на портале № 6407

	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		54	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Общие сведения о процессах горения и взрыва	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ПК-22	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	0		
	Итого	1		
2 Воспламенение	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ПК-22	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	0		
	Итого	1		
3 Распространение пламени в газовых смесях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ПК-22	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	0		
	Итого	1		
4 Ударные волны при взрыве	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ПК-22	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	0		
	Итого	1		
5 Детонационные волны конденсированных средах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ПК-22	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	0		
	Итого	1		
6 Материальный баланс процессов горения.	Проработка лекционного материала	0	ПК-22	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной

Согласована на портале № 6407

Тепловой баланс горения	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		работе
	Итого	1		
7 Взрывчатые вещества	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ПК-22	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	0		
	Итого	1		
8 Воздействие взрыва на окружающую среду.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	0	ПК-22	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа
	Проработка лекционного материала	0		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		
	Итого	3		
9 Взрывы газовых смесей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ПК-22	Опрос на занятиях, Расчетная работа
	Проработка лекционного материала	0		
	Итого	1		
10 Горение и взрыв пылевых смесей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ПК-22	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	0		
	Итого	1		
Итого за семестр		12		
7 семестр				
11 Упрочнение и сварка взрывом	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-22	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
12 Динамические нагрузки на сооружения при воздействии ударных волн	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-22	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного	1		

Согласована на портале № 6407

	материала			
	Итого	3		
13 Ударно-волновой синтез в твёрдых смесях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-22	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
14 Фугасные эффекты взрывов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-22	Опрос на занятиях, Расчетная работа
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	4		
15 Ядерные взрывы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-22	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
Итого за семестр		18		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		Экзамен
Итого		66		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Взрывное горение смесей. Взрывное компактирование и синтез в твёрдых пористых смесях.
2. Осколочное действие взрыва»: рассчитать скорости осколков при взрыве цилиндрического сосуда высокого давления; рассчитать условия сквозного поражения осколком металлической мишени.
3. Оценка защитных свойств металлических экранов»: рассчитать скорость удара поражающего элемента по преграде и вес запреградных осколков при условии её пробития.
4. Характеристики взрывчатых веществ, чувствительность, физическая и химическая стойкости взрывчатых веществ. Классификация взрывчатых веществ.
5. Эффекты откола в материалах, откол в слоистых конструкциях. Образование кумулятивной струи.
6. Взрыв – предельный случай горения. Продукты горения, стехиометрические смеси.
7. Поражающие факторы ядерного взрыва, распределение энергии между поражающими факторами: ударная волна, световое излучение, радиоактивное заражение, проникающая радиация, электромагнитный импульс.Виды ядерных взрывов.
8. Концентрационные пределы взрыва, экспериментальное определение концентрационных пределов, расчётное определение концентрационных пределов взрыва.
9. Схемы упрочнения при взрыве: контактный взрыв, метание пластин.
10. Математическая теория теплового взрыва: адиабатический тепловой взрыв, тепловой взрыв в неадиабатических условиях, режимы работы теплового реактора.
11. Закон подобия для ударных волн, автомодельные волны.
12. Взаимодействие взрывных волн с преградами. Динамический отклик мишеней на взрывные нагрузки. Диаграммы поражения. Критические уровни избыточного давления. Метод

Согласована на портале № 6407

диаграмм «давление - импульс».

13. Химическая активность пыли. Температура самовоспламенения пыли.

14. Оценка фугасности взрывчатого вещества: расчётные методы оценки фугасности, экспериментальные методы оценки фугасности.

15. Физика процесса распространения пламени. Влияние диаметра трубки на скорость распространения пламени. Детонация в газовых смесях, образование ударной волны.

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Детонационноподобные режимы в твёрдых реагирующих смесях.
2. Устройство и принцип действия ядерного оружия. Строение атомной бомбы.
3. Механизмы распространения детонации в жидких и твёрдых ВВ. Пределы распространения детонации в конденсированных ВВ.
4. 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.
5. Методы измерения нормальной скорости распространения пламени.
6. Сжатие вещества в ударных волнах, экстремальные состояния вещества
7. Тепловой баланс горения: теплота горения, теплотворная способность топлива.
8. Инициирующие взрывчатые вещества. Бризантные взрывчатые вещества. Пороха. Пиротехнические составы.
9. Расчёт характеристик взрыва.
10. Взрывы газовых смесей, режимы горения газовых смесей.
11. Давление при взрыве пыли, классы взрываемости пыли. Факторы, влияющие на взрыв пыли.
12. Взрывные методы обработки материалов.
13. Задача о пробивании, оценка защитных свойств преград.
14. Экспертные оценки фугасного поражения.
15. История развития знаний о горении. Основные области применения горения.

9.3. Темы лабораторных работ

1. Материальный баланс процессов горения»: определить объёмы воздуха и продуктов горения при нормальных условиях при пожаре на складе горючего.
2. Оценка фугасности взрывчатого вещества»: определить фугасность ВВ методами баллистического маятника, баллистической мортиры и по воронке выброса.
3. Оценка фугасности взрывчатого вещества»: определить фугасность ВВ методами свинцовой бомбы и эквивалентных зарядов.
4. Расчёт поражающего действия взрыва»: определить поражающее действие (зону разрушения и степень разрушения здания) при взрыве на поверхности П заряда ВВ массой М на расстоянии R от здания.

10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр		
Обзор литературы по изучаемой теме	4	ПК-22
Цель исследованияЗадачи выполняемые в рамках курсовоьй работыМетоды исследования	2	

Согласована на портале № 6407

Собственные результаты исследования	10	
Выводы. Заключение.	2	
Итого за семестр	18	

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- 1. Лесные пожары: причины и меры защиты.
- 2. Пожары на газо- и нефтепроводах.
- 3. Пожары на нефтяных буровых платформах.
- 4. Пожары и взрывы в шахтных выработках.
- 5. Взрывы на АЭС: причины и последствия.
- 6. Использование ВВ в горных работах.
- 7. Использование ВВ в строительстве.
- 8. Взрывы на газопроводах.
- 9. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС).
- 10. Использование ВВ в твёрдотопливных ракетных двигателях.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	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
6 семестр				
Контрольная работа	10	10	10	30
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	5	10	10	25
Расчетная работа	10	10	10	30
Итого максимум за период	30	35	35	100
Нарастающим итогом	30	65	100	100
7 семестр				
Контрольная работа	5	5	5	15
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по курсовой работе	10	10	10	30
Расчетная работа		5	5	10
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Согласована на портале № 6407

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	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)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях [Текст] : учебное пособие для вузов / В. С. Сергеев ; Московская открытая социальная академия (М.). - М. : Академический Проект, 2010. - 464 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 150 экз.)
2. 1. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебник для вузов / Л. А. Михайлов [и др.] ; ред. Л. А. Михайлов. - 4-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2012. - 272 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)
2. Экстремальные состояния вещества [Текст] : учебное пособие для вузов / В. Е. Фортов. - М. : Физматлит, 2010. - 304 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)
3. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы физики горения и взрыва: Учебное пособие / Хорев И. Е., Козлов В. С. - 2012. 141 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1908, дата обращения: 07.02.2017.
2. Теория горения и взрыва: Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе / Хорев И. Е. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

Согласована на портале № 6407

http://edu.tusur.ru/publications/2110, дата обращения: 07.02.2017.

3. Физико-химические процессы в техносфере: Методические указания к лабораторному практикуму / Екимова И. А. - 2012. 83 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2078, дата обращения: 07.02.2017.

4. Теория горения и взрыва: Методические указания к выполнению курсовой работы / Захаров В. М. - 2016. 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6663, дата обращения: 07.02.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. http:www.elibrary.ru;
2. база знаний Allbest;
3. knowledge.allbest.ru/life/c

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634050, Томская область, г. Томск, прос. Ленина, д. 40, 4 этаж, ауд. 423. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска -1шт.; Компьютер класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634050, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, д. 40, 4 этаж, ауд. 423. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран жк – 1 шт.;Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 1 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5

Согласована на портале № 6407

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

Согласована на портале № 6407

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 6407

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теория горения и взрыва

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль): **Техносферная безопасность**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **3, 4**
Семестр: **6, 7**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- доцент, к.ф-м.н. каф. РЭТЭМ Захаров В. М.

Зачет: 6 семестр
Экзамен: 7 семестр
Курсовая работа (проект): 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 6407

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-22	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	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; Должен уметь применять полученные знания в практической деятельности для разработки способов снижения воздействия процессов горения и взрыва на человека и окружающую среду; Должен владеть инженерными методами расчёта воздействия процессов горения и взрыва на различные объекты;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-22

ПК-22: способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

Согласована на портале № 6407

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	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	применять полученные знания в практической деятельности для разработки способов снижения воздействия процессов горения и взрыва на человека и окружающую среду	Студент должен владеть: инженерными методами расчёта воздействия процессов горения и взрыва на различные объекты
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Отчет по курсовой работе; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Отчет по курсовой работе; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Отчет по курсовой работе; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;

Согласована на портале № 6407

	применимости;		
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

– Механизмы распространения детонации в жидких и твёрдых ВВ. Пределы распространения детонации в конденсированных ВВ.

– 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.

– Методы измерения нормальной скорости распространения пламени.

– Сжатие вещества в ударных волнах, экстремальные состояния вещества

– Тепловой баланс горения: теплота горения, теплотворная способность топлива.

– Инициирующие взрывчатые вещества. Бризантные взрывчатые вещества. Пороха. Пиротехнические составы.

– Расчёт характеристик взрыва.

– Взрывы газовых смесей, режимы горения газовых смесей.

– Давление при взрыве пыли, классы взрываемости пыли. Факторы, влияющие на взрыв пыли.

– Взрывные методы обработки материалов.

– Задача о пробивании, оценка защитных свойств преград.

– Экспертные оценки фугасного поражения.

– Устройство и принцип действия ядерного оружия. Строение атомной бомбы.

– История развития знаний о горении. Основные области применения горения.

– Детонационноподобные режимы в твёрдых реагирующих смесях.

– Взаимодействие взрывных волн с преградами. Динамический отклик мишеней на взрывные нагрузки. Диаграммы поражения. Критические уровни избыточного давления. Метод диаграмм «давление - импульс».

– Физика процесса распространения пламени. Влияние диаметра трубки на скорость распространения пламени. Детонация в газовых смесях, образование ударной волны.

– Взрывное горение смесей. Взрывное компактирование и синтез в твёрдых пористых смесях.

– Эффекты откола в материалах, откол в слоистых конструкциях. Образование кумулятивной струи.

– Характеристики взрывчатых веществ, чувствительность, физическая и химическая стойкости взрывчатых веществ. Классификация взрывчатых веществ.

Согласована на портале № 6407

3.2 Экзаменационные вопросы

– 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. Режимы работы теплового реактора. 31. Скорость распространения пламени в газовых смесях. 32. Методы измерения нормальной скорости распространения пламени в газовых смесях. 33. Физика процесса распространения пламени. Распространение пламени в трубках. 34. Детонация в газовых смесях, механизм образования ударной волны. 35. Материальный баланс процессов горения: порядок расчёта количества воздуха для горения, количества и состава продуктов горения. 36. Тепловой баланс горения: теплота горения и теплотворная способность топлива. Формула Менделеева. 37. Теоретическая температура горения, её расчёт. 38. Классификация взрывов. Причины, вызывающие взрыв. Основные факторы воздействия взрыва на окружающую среду. 39. Формы взрывчатого превращения в зависимости от его скорости. 40. Классификация взрывчатых веществ по характеру их действия, их характеристика. Обращение с взрывчатыми веществами. 41. Инициирующие взрывчатые вещества, их состав и сфера применения. 42. Бризантные взрывчатые вещества, их состав и сфера применения. 43. Пороха, их состав и сфера применения. 44. Пиротехнические составы, их состав и сфера применения. 45. Расчётный метод оценки фугасности ВВ. 46. Экспериментальные методы оценки фугасности ВВ, их характеристика. 47. Методы свинцовой бомбы и эквивалентных зарядов оценки фугасности ВВ. 48. Методы баллистического маятника и баллистической мортиры оценки фугасности ВВ. 49. Оценка фугасности по воронке выброса, эмпирическая оценка фугасности. 50. Теоретическая оценка бризантности ВВ. 51. Экспериментальное определение бризантности ВВ: проба Гесса (обжатие свинцовых столбиков) и проба Каста (обжатие медных крешеров). 52. Расчётное определение характеристик взрыва. 53. Взрывы газовых смесей, концентрационные пределы взрыва. 54. Экспериментальное определение концентрационных пределов взрыва. 55. Расчётное определение концентрационных пределов взрыва. 56. Расчёт температуры и давления взрыва. 57. Горение и взрыв пылевых смесей: химическая активность, температура самовоспламенения, скорость горения пыли. 58. Предел взрыва, параметр взрываемости пыли. 59. Факторы, влияющие на взрыв пыли. 60. Фугасные эффекты взрыва: динамический отклик мишеней, диаграммы поражения «давление – импульс». 61. Фугасное поражение человека, защита от поражения специальным снаряжением. 62. Способы снижения взрывных нагрузок. 63. Ядерные взрывы: виды, мощность, поражающие факторы.

3.3 Темы контрольных работ

– Взрыв – предельный случай горения. Продукты горения, стехиометрические смеси.

– Поражающие факторы ядерного взрыва, распределение энергии между поражающими факторами: ударная волна, световое излучение, радиоактивное заражение, проникающая радиация, электромагнитный импульс.Виды ядерных взрывов.

– Схемы упрочнения при взрыве: контактный взрыв, метание пластин.

– Математическая теория теплового взрыва: адиабатический тепловой взрыв, тепловой

Согласована на портале № 6407

взрыв в неадиабатических условиях, режимы работы теплового реактора.

– Закон подобия для ударных волн, автомодельные волны.

– Химическая активность пыли. Температура самовоспламенения пыли.

3.4 Темы расчетных работ

– Концентрационные пределы взрыва, экспериментальное определение концентрационных пределов, расчётное определение концентрационных пределов взрыва.

– Оценка фугасности взрывчатого вещества: расчётные методы оценки фугасности, экспериментальные методы оценки фугасности.

– Осколочное действие взрыва»: рассчитать скорости осколков при взрыве цилиндрического сосуда высокого давления; рассчитать условия сквозного поражения осколком металлической мишени.

– Оценка защитных свойств металлических экранов»: рассчитать скорость удара поражающего элемента по преграде и вес запреградных осколков при условии её пробития.

3.5 Темы лабораторных работ

– Материальный баланс процессов горения»: определить объёмы воздуха и продуктов горения при нормальных условиях при пожаре на складе горючего.

– Расчёт поражающего действия взрыва»: определить поражающее действие (зону разрушения и степень разрушения здания) при взрыве на поверхности П заряда ВВ массой М на расстоянии R от здания.

– Оценка фугасности взрывчатого вещества»: определить фугасность ВВ методами свинцовой бомбы и эквивалентных зарядов.

– Оценка фугасности взрывчатого вещества»: определить фугасность ВВ методами баллистического маятника, баллистической мортиры и по воронке выброса.

3.6 Зачёт

– 1. Дайте определение явления «горение». 2. Дайте определение явления «взрыв». 3. В чём сходство и различие явлений горения и взрыва? 4. Внешние признаки процессов окисления и горения. 5. Какие основные компоненты участвуют в процессе горения веществ? 6. Условия, необходимые для возникновения горения. 7. При каких условиях получаются наибольшая и наименьшая скорости горения? 8. Какие важнейшие процессы происходят в процессе горения веществ? 9. Назовите и охарактеризуйте механизмы распространения пламени. 10. Горение веществ возможно только при наличии чего? 11. Какие различают виды горения в зависимости от агрегатного состояния горючих компонент? 12. На какие виды горение подразделяется по скорости распространения пламени? 13. Дайте характеристику полного и неполного горения. 14. Что такое стехиометрическая смесь? 15. Состав продуктов горения в зависимости от соотношения «окислитель – горючее». 16. Дайте определение скорости реакции. 17. Что такое простая реакция? 18. Сложные реакции: определение, виды сложных реакций. 19. Стехиометрическое уравнение простой реакции, условие стехиометрии. 20. Закон действующих масс, формула. 21. Скорость простой реакции по закону действующих масс. 22. Стехиометрический порядок реакции. 23. Кинетическое уравнение для сложной реакции. 24. Кинетический порядок сложной реакции. 25. Закон Аррениуса для константы скорости реакции. 26. Физический смысл энергии активации. 27. Тепловой эффект реакции. 28. Теория окисления горючих веществ. 29. Цепные реакции. 30. Теория самовоспламенения, виды самовоспламенения. 31. Температура самовоспламенения, диаграмма Н.Н. Семёнова. 32. Методы определения температуры самовоспламенения. 33. Период индукции: влияние температуры и давления. 34. Самовозгорание. 35. Вещества, самовозгорающие под воздействием воздуха. 36. Йодное число. 37. Вещества, самовозгорающиеся при контакте с водой. 38. Вещества, самовозгорающиеся под воздействием сильных окислителей. 39. Адиабатический тепловой взрыв: основное соотношение, вывод. 40. Неадиабатический тепловой взрыв, режимы работы реактора. 41. Ударные волны при взрыве. 42. Детонационные волны в конденсированных средах. 43. Материальный баланс процессов горения. 44. Тепловой баланс горения. 45. Взрывчатые вещества: классификация, характеристики ВВ. 46. Взрывы газовых смесей, концентрационные пределы взрыва. 47. Горение и взрыв пылевых смесей.

Согласована на портале № 6407

3.7 Темы курсовых проектов (работ)

– 1. Лесные пожары: причины и меры защиты. 2. Пожары на газо- и нефтепроводах. 3. Пожары на нефтяных буровых платформах. 4. Пожары и взрывы в шахтных выработках. 5. Взрывы на АЭС: причины и последствия. 6. Использование ВВ в горных работах. 7. Использование ВВ в строительстве. 8. Взрывы на газопроводах. 9. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС). 10. Использование ВВ в твёрдотопливных ракетных двигателях.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях [Текст] : учебное пособие для вузов / В. С. Сергеев ; Московская открытая социальная академия (М.). - М. : Академический Проект, 2010. - 464 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 150 экз.)
2. 1. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебник для вузов / Л. А. Михайлов [и др.] ; ред. Л. А. Михайлов. - 4-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2012. - 272 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)
2. Экстремальные состояния вещества [Текст] : учебное пособие для вузов / В. Е. Фортов. - М. : Физматлит, 2010. - 304 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)
3. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы физики горения и взрыва: Учебное пособие / Хорев И. Е., Козлов В. С. - 2012. 141 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1908, свободный.
2. Теория горения и взрыва: Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе / Хорев И. Е. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2110, свободный.
3. Физико-химические процессы в техносфере: Методические указания к лабораторному практикуму / Екимова И. А. - 2012. 83 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2078, свободный.
4. Теория горения и взрыва: Методические указания к выполнению курсовой работы / Захаров В. М. - 2016. 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6663, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http:www.elibrary.ru;
2. база знаний Allbest;
3. knowledge.allbest.ru/life/c

Согласована на портале № 6407