

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Теория горения и взрыва

Направление подготовки/ специальность	20.03.01 Техносферная безопасность		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Защита в чрезвычайных ситуациях		
Специализация	Защита в чрезвычайных ситуациях		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры отделения контроля и диагностики		А.П. Суржиков
Руководитель ООП		А.Н. Вторушина
Преподаватели		В.А. Перминов

2020 г.

1. Роль дисциплины «Теория горения и взрыва» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
				Код	Наименование
Теория горения и взрыва	9	ПК(У)-10	способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	ПК(У)-10.В7	Владеет методами расчета параметров процессов горения и взрыва для выбора устройств, систем и методов защиты человека и природной среды
				ПК(У)-10.У7	Умеет применять методы и средства моделирования для прогнозирования и количественной оценки процессов, являющихся источниками опасности
				ПК(У)-10.37	Знает методы моделирования процессов горения и взрыва, являющихся источниками опасности
		ПК(У)-11	способность организовать, планировать и реализовать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды	ПК(У)-11.В3	Владеет методами расчета параметров процессов горения и взрыва сопровождающих ЧС для прогнозирования развития опасных процессов и их последствий
				ПК(У)-11.У3	Умеет рассчитывать основные характеристики и параметры процессов горения и взрыва
				ПК(У)-11.33	Знает основы физико-химических процессов горения и взрыва

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Знание методик расчета параметров и умение определять условия возникновения, распространения и прекращения горения и перехода горения в детонацию.	ПК(У)-10.В7, ПК(У)-11.33	1-8	Тест, опрос, семинар, расчетная работа, контрольная работа, лабораторная работа, курсовая работа
РД2	Способность пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаро- и взрывобезопасности для оценки основных характеристик и параметров и анализа механизмов воздействия опасностей на человека.	ПК(У)-11.В3, ПК(У)-11.У3	2-4, 6-8	Тест, ИДЗ, контрольная работа, расчетные задания, лабораторная работа, экзамен
РД3	Способность применять методы математического моделирования и исследования в профессиональной деятельности с целью моделирования	ПК(У)-10.У7, ПК(У)-10.37	5,7,8	Тест, опрос, расчетные задания, семинар, экзамен, контрольная

	устройств, систем и методов защиты человека и природной среды от опасностей.			работа
--	--	--	--	--------

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета

Степень сформированности	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
--------------------------	------	----------------------------------	--------------------

результатов обучения			
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	1. Назовите и охарактеризуйте основные параметры, виды и режимы горения. . 2. В чем отличие диффузионного и кинетического горения? 3. Как называется мера тепловой энергии, накапливаемой веществом при его образовании? 4. Чем отличаются физическая и химическая адсорбция? 5. Какой процесс называется пиролизом? 6. Какой вид горения называется нормальным горением? 7. По каким признакам и особенностям процессы горения можно разделить на различные виды? 8. Что характеризует кислородный баланс взрывчатого вещества (ВВ)? 9. На какие группы делятся взрывчатые вещества по виду взрывчатого превращения? 10. Выполнение каких условий необходимо для прекращения горения?
2.	Тестирование	Вопросы: 1. Горение – это: 1. быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с кислородом, при этом выделяется энергия в виде ударной волны и света; 2. быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с водородом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света; 3. быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с кислородом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света; 4. быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с углеродом, при этом

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		выделяется энергия в виде тепла и света. 2. Пожар – это: 1. неконтролируемое горение вне здания, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей; 2. неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее вред и способное вызвать травмы и гибель людей; 3. неконтролируемое горение в специальном очаге, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей; 4. неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей. 3. Горение усиливается за счёт: 1. реакции окисления; 2. цепной реакции; 3. температуры; 4. энергии. 4. Для осуществления горения необходимо три элемента: 1. кислород, водород, теплота; 2. кислород, горючее вещество, температура; 3. углерод, горючее вещество, теплота; 4. кислород, горючее вещество, теплота. 5. Важнейшие процессы при горении – это: 1. теплоперенос и массоперенос; 2. температура и скорость реакции; 3. энергосыделение и температура; 4. скорость реакции и энергосыделение. 6. Скорость гомогенной реакции – это: 1. количество вещества, образующегося в результате реакции в единицу времени в единице объёма; 2. количество вещества, вступающего в реакцию или образующегося в результате реакции в

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		единицу времени в единице объёма; 3. количество вещества, вступающего в реакцию в единицу времени в единице объёма; 4. количество вещества, вступающего в реакцию в единицу времени на единицу длины образца. 7. В зоне горения возникают температуры порядка: 1. $1000 - 1300^{\circ}\text{C}$; 2. $1000 - 1200^{\circ}\text{C}$; 3. $1000 - 1500^{\circ}\text{C}$; 4. $1200 - 1500^{\circ}\text{C}$. 8. В горящем помещении температура достигает: 1. $400 - 600^{\circ}\text{C}$; 2. $100 - 400^{\circ}\text{C}$; 3. $600 - 1000^{\circ}\text{C}$; 4. $400 - 1000^{\circ}\text{C}$. 9. При температуре порядка 200°C жизнь незащищённого человека сохраняется не более: 1. 7 минут; 2. 10 минут; 3. 5 минут; 4. 8 минут. 10. Содержание угарного газа CO более 1% в помещении приводит к летальному исходу для людей через: 1. 2 – 3 минут; 2. 2 – 4 минут; 3. 3 – 4 минут; 4. 3 – 5 минут. 11. Взрыв – это: 1. горение с выделением большого количества энергии; 2. предельный случай горения – процесс чрезвычайно быстрого выделения большого количества энергии в ограниченном объёме; 3. горение с выделением большого количества газообразных продуктов;

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4. предельный случай горения – процесс чрезвычайно быстрого выделения большого количества энергии в неограниченном объеме. 12. Все вещества, способные взрываться, делятся на: 1. взрывчатые вещества (ВВ) и детонирующие вещества (ДВ); 2. взрывчатые вещества (ВВ) и взрывоопасные вещества (ВОВ); 3. взрывчатые вещества (ВВ) и взрывчатые смеси (ВС); 4. взрывчатые вещества (ВВ) и детонирующие смеси (ДС). 13. Самым безопасным ВВ в технологических процессах является: 1. гексоген; 2. пластит; 3. нитрометан; 4. тринитротолуол (ТНТ); 14. Бризантность ВВ – это: 1. способность их производить при взрыве местное уплотнение твердых веществ; 2. способность их производить при взрыве местное дробление твердых веществ; 3. способность их производить при взрыве местное метание твердых веществ; 4. способность их производить при взрыве местное нагревание твердых веществ; 15. Поражающими факторами при взрывах ВВ являются: 1. ударная волна, осколки взрыва, тепловое поле и скоростной напор; 2. ударная волна, осколки взрыва и скоростной напор; 3. ударная волна, осколки взрыва и тепловое поле; 4. ударная волна, скоростной напор и тепловое поле. 16. Ударная волна – это: 1. область сильно сжатой среды, которая распространяется во все стороны от места взрыва; 2. область повышенного давления среды, которая распространяется во все стороны от места взрыва; 3. область с высокой температурой среды, которая распространяется во все стороны от места взрыва; 4. область с высокой скоростью среды, которая распространяется во все стороны от места

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		взрыва. 17. Ударная волна распространяется в среде : 1. с дозвуковой скоростью; 2. со сверхзвуковой скоростью; 3. со звуковой скоростью; 4. с гиперзвуковой скоростью. 18. Ударная волна характеризуется: 1. избыточным давлением и высокой температурой; 2. избыточным давлением и высокой энергией; 3. избыточным давлением и скоростным напором; 4. избыточным давлением и тепловым полем. 19. Избыточным давлением ударной волны называют: 1. разность между максимальным давлением на фронте волны и минимальным давлением; 2. разность между максимальным давлением на фронте волны и давлением перед фронтом волны; 3. разность между максимальным давлением на фронте волны и давлением скоростного напора; 4. разность между максимальным давлением на фронте волны и атмосферным давлением.
1.	Семинар	Семинар «Математическое моделирование процесса возникновения и распространения горения» Вопросы: 1. Физическая постановка задачи. 2. Математическая постановка задачи. 3. Методы решения поставленной задачи 4. Метод контрольного объема для получения дискретного аналога. 5. Метод решения полученной системы уравнений. 6. Алгоритм численного решения задачи. 7. Компьютерная программа для решения поставленной задачи. 8. Тестирование компьютерной программы. 9. Валидация полученной программы сравнением с экспериментальными данными. 10. Проведение серийных расчетов и интерпретация полученных результатов на изучаемую проблему возникновения и распространения процесса горения.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий					
2.	Контрольная работа	Задание 1. Рассчитать объем и массу окислительной среды, необходимые для горения <i>i</i> -го горючего вещества (см. табл. .					
		Номер варианта	Горючее вещество	Химическая формула	Кол-во горючего	Состав окислительной среды	Условия горения
		1	Метиловый спирт	CH ₃ OH	2 кг	Воздух	T = 300 К P=101325 Па α = 3
		2	Анилин	C ₆ H ₇ N	5 кг	O ₂ – 70 % N ₂ – 30 %	T = 290 К P = 90000 Па α = 2,5
		3	Смесь газов	CO – 45 % N ₂ – 15 % C ₄ H ₈ – 10 % O ₂ – 30 %	3 м ³	Воздух	Нормальные α = 1,8
		4	Нитробензол	C ₆ H ₅ NO ₂	30 кг	Воздух	T = 280 К P = 98000 Па α = 2,5
		5	Сложное вещество	C – 65 % O – 20 % H – 5 % S – 10 %	200 г	Воздух	Нормальные α = 1,4
		6	Этилен	C ₂ H ₄	5 м ³	O ₂ – 25 % N ₂ – 75 %	Нормальные α = 2,5
		7	Сера	S	2 кг	O ₂ – 60 % N ₂ – 40 %	T = 350 К P=120000 Па α = 1,8
		8	Сложное вещество	C – 90 % H – 3 % N – 5 % O – 2 %	1 кг	Воздух	T = 300 К P = 95000 Па α = 1,5

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий																																																							
		Задание 2. Рассчитать объем образующихся продуктов, м ³ , и содержание в них азота (% об.) при горении <i>i</i> -го вещества (см. Табл.)																																																							
		<table><tr><th>Номер варианта</th><th>Горючее вещество</th><th>Химическая формула</th><th>Кол-во горючего</th><th>Состав окислительной среды</th><th>Условия горения</th></tr><tr><td>1</td><td>Диэтиловый спирт</td><td>(C₂H₅)₂O</td><td>1 кг</td><td>Воздух</td><td>$T_z = 1500 \text{ К}$ $P = 101400 \text{ Па}$ $\alpha = 2,5$</td></tr><tr><td>2</td><td>Уксусная кислота</td><td>C₂H₄O₂</td><td>5 кг</td><td>«</td><td>$T_z = 1200 \text{ К}$ $P = 98000 \text{ Па}$ $\alpha = 2,6$</td></tr><tr><td>3</td><td>Сплав</td><td>Mg – 20 % Al – 80 %</td><td>1 кг</td><td>«</td><td>$T_z = 2800 \text{ К}$ $P = 95000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,6$</td></tr><tr><td>4</td><td>Смесь газов</td><td>CH₄ – 20 % C₃H₈ – 65 % O₂ – 15 %</td><td>1 м³</td><td>«</td><td>$T_z = 1480 \text{ К}$ $P = 101300 \text{ Па}$ $\alpha = 2,4$</td></tr><tr><td>5</td><td>Октиловый спирт</td><td>C₈H₁₈O</td><td>10 кг</td><td>«</td><td>$T_z = 1320 \text{ К}$ $P = 102000 \text{ Па}$ $\alpha = 2,5$</td></tr><tr><td>6</td><td>Сложное вещество</td><td>C – 90 % H – 5 % O – 5 %</td><td>1 кг</td><td>«</td><td>$T_z = 1320 \text{ К}$ $P = 97000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,6$</td></tr><tr><td>7</td><td>Смесь газов</td><td>NH₃ – 10 % C₄H₁₀ – 80 % N₂ – 7 % O₂ – 3 %</td><td>1 м³</td><td>«</td><td>$T_z = 1600 \text{ К}$ $P = 101300 \text{ Па}$ $\alpha = 1,2$</td></tr><tr><td>8</td><td>Анилин</td><td>C₆H₇N</td><td>1 кг</td><td>«</td><td>$T_z = 1550 \text{ К}$ $P = 94000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,7$</td></tr></table>	Номер варианта	Горючее вещество	Химическая формула	Кол-во горючего	Состав окислительной среды	Условия горения	1	Диэтиловый спирт	(C ₂ H ₅) ₂ O	1 кг	Воздух	$T_z = 1500 \text{ К}$ $P = 101400 \text{ Па}$ $\alpha = 2,5$	2	Уксусная кислота	C ₂ H ₄ O ₂	5 кг	«	$T_z = 1200 \text{ К}$ $P = 98000 \text{ Па}$ $\alpha = 2,6$	3	Сплав	Mg – 20 % Al – 80 %	1 кг	«	$T_z = 2800 \text{ К}$ $P = 95000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,6$	4	Смесь газов	CH ₄ – 20 % C ₃ H ₈ – 65 % O ₂ – 15 %	1 м ³	«	$T_z = 1480 \text{ К}$ $P = 101300 \text{ Па}$ $\alpha = 2,4$	5	Октиловый спирт	C ₈ H ₁₈ O	10 кг	«	$T_z = 1320 \text{ К}$ $P = 102000 \text{ Па}$ $\alpha = 2,5$	6	Сложное вещество	C – 90 % H – 5 % O – 5 %	1 кг	«	$T_z = 1320 \text{ К}$ $P = 97000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,6$	7	Смесь газов	NH ₃ – 10 % C ₄ H ₁₀ – 80 % N ₂ – 7 % O ₂ – 3 %	1 м ³	«	$T_z = 1600 \text{ К}$ $P = 101300 \text{ Па}$ $\alpha = 1,2$	8	Анилин	C ₆ H ₇ N	1 кг	«	$T_z = 1550 \text{ К}$ $P = 94000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,7$	
Номер варианта	Горючее вещество	Химическая формула	Кол-во горючего	Состав окислительной среды	Условия горения																																																				
1	Диэтиловый спирт	(C ₂ H ₅) ₂ O	1 кг	Воздух	$T_z = 1500 \text{ К}$ $P = 101400 \text{ Па}$ $\alpha = 2,5$																																																				
2	Уксусная кислота	C ₂ H ₄ O ₂	5 кг	«	$T_z = 1200 \text{ К}$ $P = 98000 \text{ Па}$ $\alpha = 2,6$																																																				
3	Сплав	Mg – 20 % Al – 80 %	1 кг	«	$T_z = 2800 \text{ К}$ $P = 95000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,6$																																																				
4	Смесь газов	CH ₄ – 20 % C ₃ H ₈ – 65 % O ₂ – 15 %	1 м ³	«	$T_z = 1480 \text{ К}$ $P = 101300 \text{ Па}$ $\alpha = 2,4$																																																				
5	Октиловый спирт	C ₈ H ₁₈ O	10 кг	«	$T_z = 1320 \text{ К}$ $P = 102000 \text{ Па}$ $\alpha = 2,5$																																																				
6	Сложное вещество	C – 90 % H – 5 % O – 5 %	1 кг	«	$T_z = 1320 \text{ К}$ $P = 97000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,6$																																																				
7	Смесь газов	NH ₃ – 10 % C ₄ H ₁₀ – 80 % N ₂ – 7 % O ₂ – 3 %	1 м ³	«	$T_z = 1600 \text{ К}$ $P = 101300 \text{ Па}$ $\alpha = 1,2$																																																				
8	Анилин	C ₆ H ₇ N	1 кг	«	$T_z = 1550 \text{ К}$ $P = 94000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,7$																																																				

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
3.	ИДЗ	Подготовить ИДЗ по заданной теме: 1. Причины пожаров. 2. Пожарная опасность веществ. 3. Показатели пожароопасности жидкостей. Защита от образования горючей среды внутри резервуаров и емкостей. 4. Функции состояния и основные термодинамические соотношения. 5. Зависимость теплового эффекта от температуры. 6. Зависимость скорости реакции от концентрации компонентов, от давления и температуры. 7. Уравнение баланса вещества и тепловой энергии. 8. Анализ зависимости скорости горения от скорости продувки воздуха и от температуры. 9. Актуальные направления развития теории горения и взрыва. 10. Безопасные температурные условия хранения веществ и материалов. 11. Нормирование и регламентация размеров зон пожароопасных концентраций. 12. Общая схема анализа возникновения и развития взрывных явлений. 13. Ударная волна и детонация. 14. Расчет избыточного давления во фронте ударной волны при взрывах. 15. Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны при взрывах.
4.	Расчетные задания	Задачи 1. Определите объём воздуха, необходимого для горения 5 м³ смеси газов, состоящих из 20% – CH₄; 40% – C₂H₂; 10% – CO; 5% – N₂ и 25% – O₂, если коэффициент избытка воздуха 1,8. 2. Определите коэффициент избытка воздуха при горении уксусной кислоты, если на горение 1 кг поступило 3 м³ воздуха. 3. Определите объём воздуха, пошедшего на окисление 1 мз аммиака, если в продуктах горения содержание кислорода составило 18%. 4. Определите объём окислительной среды, состоящей из 60% O₂ и 40% N₂, необходимый для горения 1 кг изопропилового спирта, если её температура равна 295К, давление 62,0 кПа. 5. Определите массу динитротолуола, сгоревшего в герметичном объёме 100мз, если содержание кислорода в продуктах горения составило 12%. 6. Определите объём продуктов горения при сгорании 1 кг органической массы состава: С – 55%, О – 13%, Н – 5%, S – 7%, N – 3%, W – 17%, если температура горения 1170 К, коэффициент избытка воздуха – 1.3. 7. Рассчитайте объём продуктов горения при сгорании 1м³ газовой смеси, состоящей из C₃H₆ – 70%,

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		C_3H_8 – 10%, CO_2 – 5%, O_2 – 15%, если температура горения 1300 К, коэффициент избытка воздуха – 2,8. Температура окружающей среды 293 К. 8. Определите объём и состав продуктов горения 1 кг минерального масла состава: С – 85%, Н – 15%, если температура горения 1450 К, коэффициент избытка воздуха – 1,9. 9. Определите количество сгоревшего ацетона, кг, если объём, выделившийся двуокиси углерода, приведённый к нормальным условиям, составил 50 м³. 10. Определите количество сгоревшей органической массы состава С – 58%, О – 22%, Н-8%, N – 2%, W – 10% в помещении объёмом 350 м³, если содержание двуокиси углерода составило 5%. 10. Определите объём и состав в объёмных % продуктов горения, образовавшихся при сгорании 3 кг бензола C_6H_6. Температура 20 С, давление 770 мм рт ст., коэффициент избытка воздуха 1,4. 11. Определите объём и состав продуктов горения 10 м³ природного газа следующего состава (в % объёмных): метан CH_4 – 75 %; этан C_2H_6 – 4 %; пропан C_3H_8 – 2 %; углекислый газ CO_2 – 19 %. Горение протекает при $\alpha = 1,2$. 12. Определите объём и процентный состав продуктов горения 5 кг каменного угля следующего состава (в %): С – 75,8 %; Н – 3,8 %; О – 2,8 %; S – 2,5 %; N – 1,1 %; W – 3,0 %; зола – 11,0 %. Горение протекает при $\alpha = 1,3$, условия нормальные.
5.	Лабораторные работы	Лабораторные работы проводятся с помощью виртуального лабораторного комплекса (или лабораторных приборов) по дисциплине «Теория горения и взрыва», который подготовлен на кафедре ЭБЖ ТПУ (авторы Перминов В.А., Сечин А.И.). Материал, предоставляемый студенту для выполнения лабораторной работы, содержит основные теоретические сведения, методические указания по выполнению работы, форму представления отчета. Отчет формируется автоматически по ходу выполнения студентом работы. Лабораторная работа №1 «Определение температуры вспышки и воспламенения жидкостей в закрытом тигле». Цель работы: 1. Знакомство с основными понятиями и теоретическими сведениями об условиях возникновения горения жидкостей. Получение навыков самостоятельного определения температуры вспышки жидкостей для классификации жидкостей по воспламеняемости. Задание: Определение температуры вспышки жидкости в закрытом тигле. Методические указания и виртуальная программа для проведения работы размещена на website ТПУ: http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=10182 Лабораторная работа №2 «Определение температуры вспышки и воспламенения жидкостей в открытом тигле».

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		14. Горение жидкостей в открытом сосуде. 15. Горение твердых веществ. 16. Горение пылевидных веществ. 17. Горение взрывчатых веществ. 18. Гомогенное и гетерогенное горение. 19. Диффузионное и кинетическое горение. 20. Модель горения твердого вещества. 21. Ламинарное и турбулентное горение. 22. Нормальное горение. 23. Дефлаграционное (взрывное) горение. 24. Детонационное горение. 25. Показатели пожаровзрывоопасности веществ. 26. Температура самовоспламенения. 27. Показатели взрывопожароопасности газо-, паро- и пылевоздушных смесей. 28. Нижний и верхний концентрационные пределы воспламенения (распространение пламени). 29. Показатели пожароопасности твердых компактных и пылевидных веществ. 30. Показатели пожароопасности строительных материалов. 31. Возникновение горения. 32. Тепловое самовоспламенение (тепловой взрыв). 33. Теория теплового самовоспламенения. Критическое условие. 34. Самовозгорание. 35. Классификация самовозгорающихся веществ. 36. Цепное самовоспламенение (цепной взрыв). 37. Зажигание. Температура зажигания. 38. Схема теплового воспламенения по Вант-Гоффу. 39. Минимальная энергия зажигания. 40. Распространение пламени. 41. Адиабатическая температура горения. 42. Тепловая теория горения (Я.Б. Зельдович, Д.А. Франк-Каменецкий). 43. Условия распространения пламени. Стационарное пламя. 44. Скорость распространения пламени. Закон Арениуса. 45. Горение в замкнутом объеме. 46. Движение газов при горении. Закон «площадей».

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		47. Факторы ускорения горения. 48. Общие сведения о взрыве. 49. Возникновение взрыва. 50. Сущность теплового взрыва 51. Детонация. 52. Режимы взрывчатых превращений. 53. Нормальное горение и нормальная детонация (стационарная детонация). 54. Взрыв. Скорость реакции и способность ее к самораспространению. 55. Классификация взрывных явлений. 56. Наиболее характерные опасности химических производств. 57. Классификация взрывчатых веществ (4 группы). 58. Характеристика взрывчатых веществ. 59. Химические реакции взрывных превращений. 60. Кислородный баланс состава ВВ. 61. Объем продуктов взрывчатого разложения. 62. Теплота и температура взрыва. 63. Ударные волны. 64. Параметры воздушной ударной волны (ВУВ).

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Преподаватель проводит опрос студентов по ключевым вопросам как перед занятием, для проверки уровня подготовки, так и в конце занятия для проверки степени усвоения студентами пройденного материала. Результаты ответов оцениваются преподавателем. Ответы студентов оцениваются по следующим критериям: Степень усвоения материала. Качество и полнота ответа
2.	Тестирование	Студенты выполняют тестовые задания. Преподаватель проверяет правильность выполнения и выставляет оценку. Контрольная работа оценивается по следующим критериям: Правильность выполнения заданий. Степень самостоятельности студента и соблюдение сроков выполнения работы.
3.	Семинар	Предварительно студенты подготавливают теоретический материал по заданной теме. При этом используется литература и ресурсы Интернет из списка рекомендованного учебно-методического

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		и информационного обеспечения дисциплины. В ходе занятия обсуждаются ключевые вопросы по заданной теме семинара. Работа студентов на семинаре оценивается по следующим критериям: Качество и полнота подготовки студентов по теме семинара. Степень самостоятельности студента при подготовке и работе на семинаре.
4.	Контрольная работа	Студенты выполняют задание по контрольной работе, готовят отчет по контрольной работе в соответствии с требованиями. Преподаватель проверяет контрольную работу и выставляет оценку. Контрольная работа оценивается по следующим критериям: Качество и полнота выполнения задания по контрольной работе. Степень самостоятельности студента и соблюдение сроков выполнения работы. Соответствие отчета требованиям по оформлению.
5.	ИДЗ	Преподаватель проверяет отчет по заданной теме и при необходимости делает замечания по качеству выполнения работы и оформлению работы, студенту предоставляется возможность исправить замечания. Преподаватель оценивает работу. Отчет оценивается по следующим критериям: Качество и полнота выполнения задания. Степень самостоятельности студента и соблюдение сроков сдачи отчета. Соответствие отчета требованиям по оформлению.
6.	Расчетные задания	Преподаватель проверяет отчет по выполненному заданию и при необходимости делает замечания по качеству выполнения работы и оформлению отчета, студенту предоставляется возможность исправить замечания. Преподаватель оценивает работу. Отчет оценивается по следующим критериям: Качество и полнота выполнения задания. Степень самостоятельности студента и соблюдение сроков сдачи отчета. Соответствие отчета требованиям по оформлению.
7.	Лабораторные работы	Студенты изучают методические указания к лабораторной работе и выполняют задание по лабораторной работе, готовят отчет по лабораторной работе в соответствии с требованиями. Преподаватель проверяет отчет и при необходимости делает замечания по качеству выполнения работы и оформлению отчета, студенту предоставляется возможность исправить замечания. Преподаватель оценивает работу. Отчет оценивается по следующим критериям: Качество и полнота выполнения задания по лабораторной работе. Степень самостоятельности студента и соблюдение сроков сдачи отчета.

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
		Соответствие отчета требованиям по оформлению.			
8.	Защита и выполнение курсовой работы	Формой текущего контроля является защита курсовой работы, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы над курсовой работой. Защита курсовой работы состоит из двух этапов: краткое сообщение (2-3 минуты) о сущности и результатах работы, которое проходит на основе заранее подготовленного доклада и предполагает свободное владение темой исследования и ответы на вопросы. Преподаватель может задавать по три вопроса по каждому разделу курсовой работы. Также преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы. Критерии оценивания защиты курсовой работы			
		Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов
		1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы
		2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей.	Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей
		3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсового проекта и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсового проекта и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.
Преподаватель оценивает защиту курсовой работы и соответствие календарному рейтинг плану по 60-балльной системе. Защита курсовой работы считается выполненной, а студент получает					

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		итоговую оценку по курсовому проекту при получении 33 баллов, на титульном листе преподаватель ставит баллы за защиту, а также сумму баллов (выполнение работы+защита). Если в результате защиты студент получает меньшую сумму баллов, то студент приходит на защиту повторно в часы консультаций преподавателя. Итоговая оценка за курсовую работу рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение курсовой работы и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтингу плану дисциплины.
9.	Экзамен	Студенты готовят ответы на теоретические вопросы. Преподаватель проверяет правильность ответов и задает дополнительные теоретические вопросы студенту. Преподаватель оценивает ответы студентов. <i>Оценивание:</i> согласно рейтинговой системе университета по следующим критериям: полнота и системность знаний, формулировка выводов и обобщений, умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи. <i>Критерии оценивания</i> изложены в экзаменационном билете: полный ответ – 100%, частичный 25-75%, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов. <i>Методические материалы:</i> лекции, учебно-методическая литература к курсу