

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теория горения и взрыва

Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Техносферная безопасность		
Специализация	Защита в чрезвычайных ситуациях		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

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

2020 г.

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

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов обучения	
					Код	Наименование
Теория горения и взрыва	6	ПК(У)-10	Способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	Р6	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	Р7	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
РД2	Способность пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаро- и взрывобезопасности для оценки основных характеристик и	ПК(У)-11.В3, ПК(У)-11.У3	2-4, 6-8	Тест, ИДЗ, контрольная работа, расчетные задания, лабораторная работа

	параметров и анализа механизмов воздействия опасностей на человека.			
РДЗ	Способность применять методы математического моделирования и исследования в профессиональной деятельности с целью моделирования устройств, систем и методов защиты человека и природной среды от опасностей.	ПК(У)-10.У7, ПК(У)-10.37	5,7,8	Тест, опрос, расчетные задания, семинар, контрольная 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 и дифференцированного зачета / зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знаний, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>вызвать травмы и гибель людей;</p> <p>4. неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей.</p> <p>3. Горение усиливается за счёт:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. реакции окисления; 2. цепной реакции; 3. температуры; 4. энергии. <p>4. Для осуществления горения необходимо три элемента:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. кислород, водород, теплота; 2. кислород, горючее вещество, температура; 3. углерод, горючее вещество, теплота; 4. кислород, горючее вещество, теплота. <p>5. Важнейшие процессы при горении – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. теплоперенос и массоперенос; 2. температура и скорость реакции; 3. энерговыделение и температура; 4. скорость реакции и энерговыделение. <p>6. Скорость гомогенной реакции – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 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. <p>7. В зоне горения возникают температуры порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $1000 - 1300^{\circ} \text{C}$; 2. $1000 - 1200^{\circ} \text{C}$; 3. $1000 - 1500^{\circ} \text{C}$;

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>4. 1200 – 1500⁰ С.</p> <p>8. В горящем помещении температура достигает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 400 - 600⁰ С; 2. 100 – 400⁰ С; 3. 600 – 1000⁰ С; 4. 400 – 1000⁰ С. <p>9. При температуре порядка 200⁰ С жизнь незащищённого человека сохраняется не более:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 7 минут; 2. 10 минут; 3. 5 минут; 4. 8 минут. <p>10. Содержание угарного газа СО более 1% в помещении приводит к летальному исходу для людей через:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2 – 3 минут; 2. 2 – 4 минут; 3. 3 – 4 минут; 4. 3 – 5 минут. <p>11. Взрыв – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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; 4. предельный случай горения – процесс чрезвычайно быстрого выделения большого количества энергии в неограниченном объёме. <p>12. Все вещества, способные взрываться, делятся на:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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).

Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
	<p>13. Самым безопасным ВВ в технологических процессах является:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. гексоген; 2. пластит; 3. нитрометан; 4. тринитротолуол (ТНТ); <p>14. Бризантность ВВ – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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; <p>15. Поражающими факторами при взрывах ВВ являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>16. Ударная волна – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 взрыва. <p>17. Ударная волна распространяется в среде :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. с дозвуковой скоростью; 2. со сверхзвуковой скоростью; 3. со звуковой скоростью; 4. с гиперзвуковой скоростью.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>18. Ударная волна характеризуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. избыточным давлением и высокой температурой; 2. избыточным давлением и высокой энергией; 3. избыточным давлением и скоростным напором; 4. избыточным давлением и тепловым полем. <p>19. Избыточным давлением ударной волны называют:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<p>Семинар «Математическое моделирование процесса возникновения и распространения горения»</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.
2.	Контрольная работа	<p>Задание 1.</p> <p>Рассчитать объем и массу окислительной среды, необходимые для горения i-го горючего вещества (см. табл. .</p>

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий				
Номер варианта	Горючее вещество	Химическая формула	Кол-во горючего	Состав окислительной среды	Условия горения	
1	Метилловый спирт	CH_3OH	2 кг	Воздух	$T = 300 \text{ К}$ $P = 101325 \text{ Па}$ $\alpha = 3$	
2	Анилин	$\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$	5 кг	$\text{O}_2 - 70 \%$ $\text{N}_2 - 30 \%$	$T = 290 \text{ К}$ $P = 90000 \text{ Па}$ $\alpha = 2,5$	
3	Смесь газов	$\text{CO} - 45 \%$ $\text{N}_2 - 15 \%$ $\text{C}_4\text{H}_8 - 10 \%$ $\text{O}_2 - 30 \%$	3 м^3	Воздух	Нормальные $\alpha = 1,8$	
4	Нитробензол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$	30 кг	Воздух	$T = 280 \text{ К}$ $P = 98000 \text{ Па}$ $\alpha = 2,5$	
5	Сложное вещество	$\text{C} - 65 \%$ $\text{O} - 20 \%$ $\text{H} - 5 \%$ $\text{S} - 10 \%$	200 г	Воздух	Нормальные $\alpha = 1,4$	
6	Этилен	C_2H_4	5 м^3	$\text{O}_2 - 25 \%$ $\text{N}_2 - 75 \%$	Нормальные $\alpha = 2,5$	
7	Сера	S	2 кг	$\text{O}_2 - 60 \%$ $\text{N}_2 - 40 \%$	$T = 350 \text{ К}$ $P = 120000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,8$	
8	Сложное вещество	$\text{C} - 90 \%$ $\text{H} - 3 \%$ $\text{N} - 5 \%$ $\text{O} - 2 \%$	1 кг	Воздух	$T = 300 \text{ К}$ $P = 95000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,5$	

Задание 2.
 Рассчитать объем образующихся продуктов, м^3 , и содержание в них азота (% об.) при горении i -го вещества (см. Табл.)

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий				
Номер варианта	Горючее вещество	Химическая формула	Кол-во горючего	Состав окислительной среды	Условия горения	
1	Диэтиловый спирт	$(C_2H_5)_2O$	1 кг	Воздух	$T_2 = 1500 \text{ К}$ $P = 101400 \text{ Па}$ $\alpha = 2,5$	
2	Уксусная кислота	$C_2H_4O_2$	5 кг	«	$T_2 = 1200 \text{ К}$ $P = 98000 \text{ Па}$ $\alpha = 2,6$	
3	Сплав	Mg – 20 % Al – 80 %	1 кг	«	$T_2 = 2800 \text{ К}$ $P = 95000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,6$	
4	Смесь газов	CH_4 – 20 % C_3H_8 – 65 % O_2 – 15 %	1 м ³	«	$T_2 = 1480 \text{ К}$ $P = 101300 \text{ Па}$ $\alpha = 2,4$	
5	Октиловый спирт	$C_8H_{18}O$	10 кг	«	$T_2 = 1320 \text{ К}$ $P = 102000 \text{ Па}$ $\alpha = 2,5$	
6	Сложное вещество	C – 90 % H – 5 % O – 5 %	1 кг	«	$T_2 = 1320 \text{ К}$ $P = 97000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,6$	
7	Смесь газов	NH_3 – 10 % C_4H_{10} – 80 % N_2 – 7 % O_2 – 3 %	1 м ³	«	$T_2 = 1600 \text{ К}$ $P = 101300 \text{ Па}$ $\alpha = 1,2$	
8	Анилин	C_6H_7N	1 кг	«	$T_2 = 1550 \text{ К}$ $P = 94000 \text{ Па}$ $\alpha = 1,7$	
3.	ИДЗ	Подготовить ИДЗ по заданной теме: 1. Причины пожаров.				

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<ol style="list-style-type: none"> 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	<p>Задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 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%, C₃H₈ – 10%, CO₂ – 5%, O₂ – 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%,

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>если температура горения 1450 К, коэффициент избытка воздуха – 1,9.</p> <p>9. Определите количество сгоревшего ацетона, кг, если объём, выделившийся двуокиси углерода, приведённый к нормальным условиям, составил 50 м³.</p> <p>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%.</p> <p>10. Определите объём и состав в объёмных % продуктов горения, образовавшихся при сгорании 3 кг бензола С₆Н₆. Температура 20 С, давление 770 мм рт ст., коэффициент избытка воздуха 1,4.</p> <p>11. Определите объём и состав продуктов горения 10 м³ природного газа следующего состава (в % объёмных): метан СН₄ – 75 %; этан С₂Н₆ – 4 %; пропан С₃Н₈ – 2 %; углекислый газ СО₂ – 19 %.</p> <p>Горение протекает при α= 1,2.</p> <p>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 α= 1,3, условия нормальные.</p>

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	<p>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.</p> <p>Ответы студентов оцениваются по следующим критериям:</p> <p>Степень усвоения материала.</p> <p>Качество и полнота ответа</p>
2.	Тестирование	<p>Студенты выполняют тестовые задания. Преподаватель проверяет правильность выполнения и выставляет оценку.</p> <p>Контрольная работа оценивается по следующим критериям:</p> <p>Правильность выполнения заданий.</p> <p>Степень самостоятельности студента и соблюдение сроков выполнения работы.</p>
3.	Семинар	<p>Предварительно студенты подготавливают теоретический материал по заданной теме. При этом используется литература и ресурсы Интернет из списка рекомендованного учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. В ходе занятия обсуждаются ключевые вопросы по заданной теме семинара.</p> <p>Работа студентов на семинаре оценивается по следующим критериям:</p> <p>Качество и полнота подготовки студентов по теме семинара.</p> <p>Степень самостоятельности студента при подготовке и работе на семинаре.</p>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
4.	Контрольная работа	<p>Студенты выполняют задание по контрольной работе, готовят отчет по контрольной работе в соответствии с требованиями. Преподаватель проверяет контрольную работу и выставляет оценку.</p> <p>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.</p>
5.	ИДЗ	<p>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.</p> <p>Отчет оценивается по следующим критериям: Качество и полнота выполнения задания. Степень самостоятельности студента и соблюдение сроков сдачи отчета. Соответствие отчета требованиям по оформлению.</p>
6.	Расчетные задания	<p>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.</p> <p>Отчет оценивается по следующим критериям: Качество и полнота выполнения задания. Степень самостоятельности студента и соблюдение сроков сдачи отчета. Соответствие отчета требованиям по оформлению.</p>