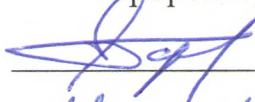


Министерство образования и науки Российской Федерации
— Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

 А. В. Бурмистров
« 21 » 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине	Б1.В.ДВ.6.2 Физико-химия горения энергонасыщенных материалов
Направление подготовки	18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Программа подготовки	
Квалификация выпускника	Инженер
Форма обучения	ОЧНАЯ
Институт, факультет	Инженерный химико-технологический институт
Кафедра - разработчик рабочей программы	Оборудование химических заводов
Курс, семестр	4 курс, (7) семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	Зачет	
Всего	108	3

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1176 от 12.09.2016 по направлению подготовки (специальности) – 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», на основании учебного плана набора обучающихся 20

Типовая программа по дисциплине – отсутствует

Разработчик программы

Доцент каф. ОХЗ

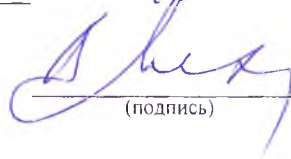
 (подпись) Р.М. Хусаинов
(И. О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ОХЗ

Протокол от

23.10 2017 г. № 6

Зав. кафедрой ОХЗ

 (подпись) А. Ф. Махоткин
(И. О. Фамилия)

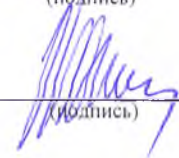
УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 24.10 2017 г. № 35

Председатель комиссии профессор

 (подпись) В. Я. Базотов
(И. О. Фамилия)

Начальник УМЦ

 (подпись) Л. А. Китаева
(И. О. Фамилия)

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Физико-химия горения энергонасыщенных материалов» является изучение студентами основных закономерностей и отличительных особенностей процессов горения и взрыва энергонасыщенных материалов, прогнозирование и управление характеристиками горения и взрыва энергонасыщенных материалов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Физико-химия горения энергонасыщенных материалов» относится к дисциплинам по выбору части профессионального цикла ООП специализации № 5 «Автоматизированное производство химических предприятий» и формирует у студентов по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологического, организационно-управленческого, научно-исследовательского, проектного, экспертного вида деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Физико-химия горения энергонасыщенных материалов» специалист по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Освоение дисциплины предполагает изучение дисциплин:

Б1.В.ОД.9.4 - Химическая физика горения и взрыва

Б1.В.ОД.9.1 - Теория, свойства и применение энергонасыщенных материалов

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физико-химия горения энергонасыщенных материалов» могут быть использованы при прохождении дисциплин:

Б1.Б.25.4 - Промышленная безопасность;

Б1.В.ОД.7 - Экспертиза безопасности при получении, хранении и эксплуатации энергонасыщенных материалов и изделий;

Б2.Н.1 - Научно исследовательская работа;

Б2.П.1 - Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности);

Б2.П.2 - Преддипломная практика

по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- ПК-3 - способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте;
- ПК-11 - способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов;
- ПК-14 - способностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

а) методы расчета и экспериментального определения основных характеристик горения и взрыва ЭНМ;

- в) закономерности горения энергонасыщенных материалов и условия перехода горения в детонацию;
г) взрывчатые свойства штатных энергонасыщенных материалов.

Уметь:

- а) рассчитывать основные параметры процессов горения и взрыва ЭНМ;
б) прогнозировать взрывчатые свойства и физико-химическую стабильность.

Владеть:

- а) навыками регулирования процессами горения и взрыва ЭНМ;
б) навыками расчета термодинамических характеристик ЭНМ.

4. Структура и содержание дисциплины «Физико-химия горения энергонасыщенных материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС	
1	Классификация ЭНМ	7	2	2		4	Реферат
2	Физико-химия горения ЭНМ	7	10	10	10	44	Расчетная работа, защита лабораторных работ
3	Элементы теории взрыва	7	8	8	8	6	Контрольная работа, защита лабораторных работ
	ИТОГО:		18	18	18	54	Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Классификация ЭНМ	2	Классификация ЭНМ.	Классификация, требования, назначение, применение ЭНМ. Общая характеристика ЭНМ.	ПК-14
2	Физико-химия горения ЭНМ	8	Физико-химия горения ЭНМ	Теория горения. Возникновение процесса горения. Горение жидкостей, газопаровоздушных смесей. Прекращение и предотвращение процесса горения. Горение ЭНМ. Влияние различных параметров на процесс горения.	ПК-3, ПК-11, ПК-14
3	Элементы теории взрыва	8	Взрывчатое превращение ЭНМ	Взрывчатое превращение. Энергия взрыва, состав продуктов взрыва. Условия возникновения и распространения взрыва. Зависимость скорости детонации от различных параметров.	ПК-3, ПК-11, ПК-14

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Учебным планом направления подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» предусмотрено проведения практических занятий по дисциплине «Физико-химия горения энергонасыщенных материалов».

Цель проведения практических занятий освоение и применение теоретических знаний в методике расчета параметров горения и взрыва горючего вещества.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Формируемые компетенции
1	Классификация ЭНМ	2	Классификация, требования, назначение, применение ЭНМ. Общая характеристика ЭНМ.	ПК-14
2	Физико-химия горения ЭНМ	8	Теория горения. Возникновение процесса горения. Горение жидкостей, газопаровоздушных смесей. Прекращение и предотвращение процесса горения. Горение ЭНМ. Влияние различных параметров на процесс горения.	ПК-3, ПК-11, ПК-14
2	Элементы теории взрыва	8	Взрывчатое превращение. Энергия взрыва, состав продуктов взрыва. Условия возникновения и распространения взрыва. Зависимость скорости детонации от различных параметров.	ПК-3, ПК-11, ПК-14

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом).

Учебным планом подготовки специалистов по направлению 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Физико-химия горения энергонасыщенных материалов».

Цель проведения лабораторных занятий освоение и изучение физико-химических основ процессов, протекающих при горении и детонации энергонасыщенных материалов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Физико-химия горения ЭНМ	4	Влияние кислородного баланса на горение пиротехнической смеси	ПК-3, ПК-11
		6	Определение температуры вспышки паров огнеопасных жидкостей и категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности	ПК-3, ПК-11
2	Элементы теории взрыва	4	Определение температуры вспышки энергонасыщенных материалов при постоянной температуре	ПК-3, ПК-11
		4	Определение температуры вспышки энергонасыщенных материалов при переменной температуре	ПК-3, ПК-11

Лабораторные работы проводятся в учебной лаборатории кафедры ХТОСА: комнаты 162, 165, 166 корпуса И-3 с использованием специального лабораторного оборудования.

8. Самостоятельная работа специалиста

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Особенности ЭНМ. Их назначение, применение.	4	Изучение рекомендуемой и дополнительной литературы. Подготовка реферата.	ПК-3, ПК-11, ПК-14
2	Тема 2. Теоретически на основании расчетных методов определить параметры горения и взрыва выбранного горючего вещества, охарактеризовать его пожаровзрывоопасные свойства и сравнить полученные расчетные значения с экспериментально установленными показателями пожарной опасности, имеющимися в справочной литературе. Для помещений заданных размеров определить массу горючего вещества, при испарении которого в помещении образуется наиболее взрывоопасная	44	Изучение рекомендуемой и дополнительной литературы, выполнение расчетного задания.	ПК-3, ПК-11, ПК-14

	паровоздушная смесь, определить тротиловый эквивалент взрыва такой смеси, рассчитать безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны и количество флегматизатора, необходимого для предотвращения взрыва.			
3	Тема 3. Переход горения в детонацию. Возникновение и распространение детонации	6	Проработка конспектов лекций, чтение дополнительной литературы и периодики. Подготовка к контрольной работе	ПК-3, ПК-11, ПК-14

** Примечание: в графе «форма СРС» указываются конкретные формы СРС (подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение типового расчета, написание реферата, выполнение расчетно-графического или домашнего задания и т.п.), выполняемые студентом по каждому разделу дисциплины.*

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Физико-химия горения энергонасыщенных материалов» используется рейтинговая система оценки знаний магистров на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечении качества учебного процесса».

Рейтинговая оценка студентов формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение 4 комплексных заданий в ходе лабораторных занятий, написания одного реферата, выполнения одного расчетного задания, принятия участия в 18 часах лекционных занятиях и в 54 часах самостоятельной работы.

Минимальное значение текущего рейтинга не менее 60 баллов (при условии, что выполнены все контрольные точки), максимальное значение - 100 баллов.

После окончания семестра студент, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>8 семестр</i>			
Контрольная работа	1	1	4
Реферат	1	1	4
Расчетное задание	1	38	64
Лабораторная работа	4	5	7
Итого:		60	100

Возможна дополнительная сдача (пересдача) контрольных точек в дополнительные сроки, согласованные с деканатом.

Зачет считается сданным, если студент набрал не менее 60 баллов, в противном случае учебный план по дисциплине не выполнен. Интервал баллов рейтинга приведен в таблице.

Общая оценка по дисциплине по четырехбалльной системе выставляется согласно рейтингу в соответствии со следующей таблицей.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0 < R_{\text{дис}} < 60$	«Неудовлетворительно» (2)
$60 \leq R_{\text{дис}} < 73$	«Удовлетворительно» (3)
$74 \leq R_{\text{дис}} < 87$	«Хорошо» (4)
$88 \leq R_{\text{дис}} \leq 100$	«Отлично» (5)

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Физико-химия горения энергонасыщенных материалов» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	* Кол-во экз.
Силич, А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. — 92 с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/28341 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Ганин, Н.Б. Проектирование в системе КОМПАС 3D: Учебный курс. [Электронный ресурс] — М. : ДМК Пресс. 2009. — 440 с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/1302 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Кудрявцев, Е.М. КОМПАС-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс. 2008. — 400 с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/1303 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Ганин, Н.Б. Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V13. [Электронный ресурс] : самоучитель — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс. 2011. — 320 с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/1334 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Кудрявцев, Е.М. КОМПАС-3D. Проектирование в архитектуре и строительстве. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс. 2010. — 544 с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/1301 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

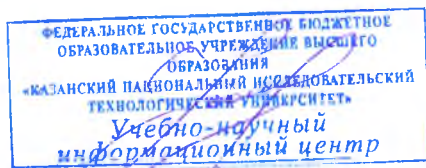
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физико-химия горения энергонасыщенных материалов» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:<http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа:<http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа:<http://rucont.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа:www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа:<https://kstu.bibliotech.ru>
8. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа <http://ruslan.kstu.ru/>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы:

- оборудование для определения характеристик испытуемых веществ (блок для определения температуры вспышки, секундомер),
- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

13. Образовательные технологии

Из общего количества аудиторных занятий в объеме 54 часов в интерактивной форме проводится 10 часов. Удельный объем занятий в интерактивной форме составляет примерно 20 %.

В ходе проведения аудиторных занятий применяются различные образовательные технологии, в том числе:

1. Круглый стол: дебаты, дискуссии, групповое обсуждение.
2. Проблемное обучение – стимулирование к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
3. Контекстное обучение – мотивация к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
4. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
5. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Физико-химия горения энергонасыщенных материалов» пересмотрена на заседание кафедры «Оборудование химических заводов»

[illegible]

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский техно-
логический университет»

Инженерный химико-технологический институт
**Факультет Экологической, технологической и информационной без-
опасности**

Кафедра «Оборудование химических заводов»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Б1.В.ДВ.6.2 Физико-химия горения энергонасыщенных материалов

18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

№5 Автоматизированное производство химических предприятий

(наименование специализации)

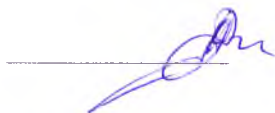
инженер

квалификация

Казань 20__

СОСТАВИТЕЛЬ ФОС:

доцент

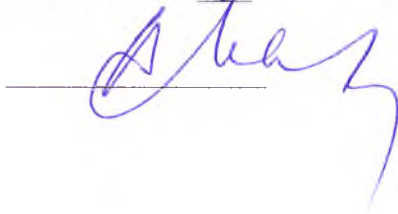


Р.М.Хусаинов

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ОХЗ,

протокол от 23.10 2017г. № 6

Зав. кафедрой



А.Ф. Махоткин

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 24.10 2017 г. № 35

Председатель комиссии, профессор



В.Я. Базотов

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

Перечень компетенций с указанием уровней их формирования

По направлению подготовки специалистов 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализация №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Индекс Компетенции	Содержание компетенции	Этапы формирования компетенции (указать все темы из РПД)				Наименование оценочного средства
		Лекции	Практические Занятия, лабора- торный практикум	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ПК-3	Способность добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте	Семестр 7 Тема 2 Тема 3	Семестр 7 Тема 2 Тема 3	Лабораторные работы №1, №2, №3, №4	<i>Не предусмотрены</i>	Реферат, расчетная работа, защита лабораторных работ, контрольная работа
ПК-11	Способность применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	Семестр 7 Тема 2 Тема 3	Семестр 7 Тема 2 Тема 3	Лабораторные работы №1, №2, №3, №4	<i>Не предусмотрены</i>	Реферат, расчетная работа, защита лабораторных работ, контрольная работа
ПК-14	Способность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений	Семестр 7 Тема 1 Тема 2 Тема 3	Семестр 7 Тема 1 Тема 2 Тема 3	Лабораторные работы №1, №2, №3, №4	<i>Не предусмотрены</i>	Реферат, расчетная работа, защита лабораторных работ, контрольная работа

Показатели и критерии оценивания компетенций с описанием шкал оценивания

По направлению подготовки специалистов 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализация №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Уровни освоения компетенции		
		Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ПК-3	Способность добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте	Знает нормы охраны труда, правил техники безопасности на рабочем месте	Способен добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте	Способен добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте
ПК-11	Способность применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	Способен проводить стандартные испытания материалов	Способен проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	Способен применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов
ПК-14	Способность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений	Способен к проведению патентных исследований	Способен к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений	Способен к проведению и анализу патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	от 88 до 100	Отлично (зачтено)	Освоен превосходный уровень всех составляющих компетенций ПК-3, ПК-11, ПК-14
4	от 74 до 87	Хорошо (зачтено)	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций ПК-3, ПК-11, ПК-14
3	от 60 до 73	Удовлетворительно (зачтено)	Освоен пороговый уровень всех составляющих компетенций ПК-3, ПК-11, ПК-14
2	до 60	Неудовлетворительно (незачтено)	Не освоен пороговый уровень всех составляющих компетенций ПК-3, ПК-11, ПК-14

Примерный перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений

Оформление комплекта заданий для контрольной работы

Направление специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализация: «№5 Автоматизированное производство химических предприятий»

Комплект заданий для расчетной работы

по дисциплине Б1.В.ДВ.6.2 «Физико-химия горения энергонасыщенных материалов»

Расчет параметров горения и взрыва.

Для вещества *A* (выбрать в таблице Варианты заданий по контрольной работе в соответствии с номером варианта задания) рассчитать следующие параметры горения и взрыва:

- адиабатическую температуру горения ($T_{ад}$);
- температуру взрыва ($T_{взр}$);
- концентрационные пределы распространения пламени (КПР);
- минимальную флегматизирующую концентрацию азота (МФК);
- концентрацию горючего в точке флегматизации;
- зависимость КПР от концентрации флегматизатора;
- минимально взрывоопасное содержание кислорода (МВСК);

- температурные пределы распространения пламени (ТПР);
- температуру самовоспламенения ($T_{\text{св}}$);
- максимальное давление взрыва (P_{max});
- тротильный эквивалент вещества ($\eta_{\text{ТНТ}}$).

Сравнение полученных расчетных значений со справочными данными

Найти в справочной литературе или в Интернете пожаровзрывоопасные характеристики вещества A и сравнить их с полученными расчетными значениями. Сделать выводы.

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине Б1.В.ДВ.6.2 «Физико-химия горения энергонасыщенных материалов»

Определение параметров взрыва паровоздушной смеси в помещении

Для помещений заданных размеров $a \times b \times h$ (выбрать в таблице Варианты заданий по контрольной работе в соответствии с номером варианта задания) определить:

- какое количество вещества A (кг) должно испариться в этом помещении, чтобы в нем создалась наиболее взрывоопасная паровоздушная смесь,
- тротильный эквивалент взрыва этой паровоздушной смеси,
- безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны взрыва,
- минимальное количество диоксида углерода (кг), которое потребуется для предотвращения взрыва в этом помещении.

При расчетах принять, что пары вещества равномерно распределены по помещению и помещение относительно герметично. Давление и температуру в помещении считать нормальными.

Таблица – Варианты заданий по контрольной работе

Номер варианта	Вещество	Химическая формула	Размеры помещения $a \times b \times h$, м
1	амилбензол	$C_{11}H_{16}$	4,0×3,5×3,0
2	трет-амиловый спирт (2-метил-2-бутанол)	$C_5H_{12}O$	5,0×4,0×2,5
3	трет-бутилбензол (2-метил-2-фенилпропан)	$C_{10}H_{14}$	4,5×4,0×3,0
4	2,2-диметилбутан	C_6H_{14}	5,5×4,0×3,0
5	2,4-диметилгексан	C_8H_{18}	6,0×4,5×3,0
6	3,3-диметилгептан	C_9H_{20}	7,0×5,0×3,5
7	2,6-диметил-4-гептанол	$C_9H_{20}O$	6,5×4,0×3,0
8	4,5-диметилоктан	$C_{10}H_{22}$	7,5×5,0×4,0
9	2,2-диметилпентан	C_7H_{16}	8,0×5,5×4,0
10	2,4-диметил-3-пентанол	$C_7H_{16}O$	8,5×5,0×4,0
11	2,4-диметил-3-этилпентан	C_9H_{20}	7,5×4,0×4,0
12	1,4-диэтилбензол	$C_{10}H_{14}$	8,0×5,0×3,5
13	3,5-диэтилтолуол	$C_{11}H_{16}$	9,0×5,5×4,0
14	втор-изоамиловый спирт (3-метил-2-бутанол)	$C_5H_{12}O$	9,5×5,0×4,0
15	изобутиловый спирт (2-метил-1-пропанол)	$C_4H_{10}O$	6,5×6,0×4,0
16	изогексиловый спирт (4-метил-1-пентанол)	$C_6H_{14}O$	10,0×6,0×3,5
17	4-изопропилгептан	$C_{10}H_{22}$	9,5×6,0×4,0
18	п-ксилон (1,4-диметилбензол)	C_8H_{10}	10,0×4,5×3,0
19	2-метил-1-бутанол	$C_5H_{12}O$	6,0×5,0×2,5
20	3-метилгексан	C_7H_{16}	8,5×4,0×3,0
21	2-метилгептан (изооктан)	C_8H_{18}	9,0×6,0×5,5
22	4-метилоктан	C_9H_{20}	6,53,0×3,0
23	3-метилпентан (2-этилбутан)	C_6H_{14}	8,0×6,0×4,5
24	4-метил-2-пентанол (метиламиловый спирт)	$C_6H_{14}O$	10,5×6,0×5,0
25	3-метил-4-этилгексан	C_9H_{20}	6,0×4,5×3,0
26	2-метил-3-этилпентан	C_8H_{18}	8,0×5,0×4,0

Номер варианта	Вещество	Химическая формула	Размеры помещения $a \times b \times h$, м
27	4-метил-2-этилпентанол (2-этилизогексанол)	$C_8H_{18}O$	7,0×4,0×3,0
28	пентаметилбензол	$C_{11}H_{16}$	6,0×4,0×3,0
29	пропилбензол (фенилпропан)	C_9H_{12}	9,0×5,0×4,0
30	1,2,3,4-тетраметилбензол	$C_{10}H_{14}$	10,0×5,0×4,0
31	2,2,3,3-тетраметилпентан	$C_{11}H_{24}$	10,5×5,0×4,0
32	2,3,3,4-тетраметилпентан	C_9H_{20}	7,0×5,0×4,0
33	1,2,3-триметилбензол	C_9H_{12}	5,0×4,0×3,0
34	2,2,3-триметилбутан	C_7H_{16}	8,0×4,0×3,5
35	3,3,4-триметилгексан	C_9H_{20}	4,0×4,5×3,0
36	2,5,5-триметилгептан	$C_{10}H_{22}$	6,0×3,5×3,0
37	2,2,3-триметилпентан	C_8H_{18}	4,5×5,0×4,0
38	этилбензол	C_8H_{10}	5,5×5,0×3,0
39	3-этилоктан	$C_{10}H_{22}$	7,5×5,0×4,0
40	метаэтилтолуол (1-метил-3-этилбензол)	C_9H_{12}	6,0×6,0×4,5
41	3,3-диэтилпентан	C_9H_{20}	5,5×4,0×3,0
42	втор-октиловый спирт	$C_8H_{18}O$	6,0×4,5×3,0
43	изобутан	C_4H_{10}	7,0×5,0×3,5
44	изобутилбензол	$C_{10}H_{14}$	6,5×4,0×3,0
45	изогексан	C_6H_{14}	7,5×5,0×4,0
46	кумол (изопропилбензол)	C_9H_{12}	8,0×5,5×4,0
47	цимол (1-изопропил-4-метилбензол)	$C_{10}H_{14}$	8,5×5,0×4,0
48	м-ксилол (1,3-диметилбензол)	C_8H_{10}	7,5×4,0×4,0
49	2-метилнонан	$C_{10}H_{22}$	8,0×5,0×3,5
50	3-пентанол	$C_5H_{12}O$	9,0×5,5×4,0

Темы рефератов

по дисциплине Б1.В.ДВ.6.2 «Физико-химия горения энергонасыщенных материалов»

1. Физико-химические основы горения.
2. Тепловая теория горения.
3. Цепная теория горения.
4. Диффузионная теория горения.
5. Виды пламени и скорости его распространения.
6. Условия возникновения и развития процессов горения.
7. Взрывы: типы взрывов, физические и химические взрывы.
8. Классификация взрывов по плотности вещества, по типам химических реакций.
9. Энергия и мощность, форма ударной волны, длительность импульса.
10. Горение гетерогенных систем.
11. Горение и детонация газообразных веществ. Кислородный баланс.
12. Условия воспламенения и горения нефтепродуктов.
13. Техника безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями.
14. Условия воспламенения и горения газов.
15. Горение газового, жидкого и твердого топлив.
16. Профилактика пожаров на нефтеперерабатывающих заводах.
17. Условия перехода горения в детонацию.
18. Транспортировка нефтепродуктов.
19. Ликвидация горения в газопроводах.
20. Требования промышленной безопасности опасных производственных объектов.