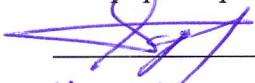


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР


_____ А. В. Бурмистров
« 13 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине	Б1.В.ДВ.6.1 Теория горения и взрыва энергонасыщенных материалов
Специальность	18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация	№5 Автоматизированное производство химических предприятий
Квалификация (степень) выпускника	Инженер
Форма обучения	ОЧНАЯ
Институт, факультет	Инженерный химико-технологический институт, факультет Экологической, технологической и информационной безопасности
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	9	0,25
Самостоятельная работа	63	1,75
Форма аттестации (зачет)	Зачет	
Всего	108	3

Казань, 2018 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» для специализации «№5 Автоматизированное производство химических предприятий», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 г.

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

1 от 31.08.

2018 г

№ 1

Зав. кафедрой ОХЗ


(подпись)

А. Ф. Махоткин

(И. О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 12.09. 2018 г. № 8

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 «Теория горения и взрыва 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 «Теория горения и взрыва 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 «Теория горения и взрыва 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 «Теория горения и взрыва 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 «Теория горения и взрыва 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	Теория горения.	7	8	8	5	49	Расчетная работа, защита лабораторных работ
3	Элементы теории взрыва	7	8	8	4	10	Контрольная работа, защита лабораторных работ
ИТОГО:			18	18	9	63	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.	Общая характеристика ЭНМ. Классификация, требования, назначение, применение ЭНМ.	ПК-14
2	Теория горения	8	Теория горения	Возникновение процесса горения. Теория горения. Горение жидкостей, газопаровоздушных смесей. Горение конденсированных ЭНМ. Прекращение и предотвращение процесса горения.	ПК-3, ПК-11, ПК-14
3	Элементы теории взрыва	8	Взрывчатое превращение ЭНМ	Формы взрывчатого превращения. Состав продуктов взрыва, теплота взрыва. Возникновение и распространение детонации. Влияние на скорость детонации 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 «Теория горения и взрыва 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	Общая характеристика ЭНМ. Классификация, требования, назначение, применение ЭНМ.	ПК-14
2	Теория горения	8	Возникновение процесса горения. Теория горения. Горение жидкостей, газопаровоздушных смесей. Горение конденсированных ЭНМ. Прекращение и предотвращение процесса горения.	ПК-3, ПК-11, ПК-14
2	Элементы теории взрыва	8	Формы взрывчатого превращения. Состав продуктов взрыва, теплота взрыва. Возникновение и распространение детонации. Влияние на скорость детонации 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 «Теория горения и взрыва 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	Теория горения	2	Влияние кислородного баланса на горение пиротехнической смеси	ПК-3, ПК-11
		3	Определение температуры вспышки паров огнеопасных жидкостей и категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности	ПК-3, ПК-11
2	Элементы теории взрыва	2	Определение температуры вспышки энергонасыщенных материалов при постоянной температуре	ПК-3, ПК-11
		2	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.	25	Изучение рекомендуемой и дополнительной литературы, выполнение расчетного задания.	ПК-3, ПК-11, ПК-14
3	Тема 3. Для помещений заданных размеров определить массу горючего вещества, при испарении которого в помещении образуется наиболее взрывоопасная паровоздушная смесь, опреде-	24	Изучение рекомендуемой и дополнительной литературы, выполнение расчетного задания.	ПК-3, ПК-11, ПК-14

	лить тротиловый эквивалент взрыва такой смеси, рассчитать безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны и количество флегматизатора, необходимого для предотвращения взрыва.			
4	Тема 4. Переход горения в детонацию. Возникновение и распространение детонации	10	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 «Теория горения и взрыва 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 двух расчетных заданий, принятия участия в 18 часах лекционных занятиях и в 63 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	2	19	32
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
$0 < R_{disc} < 60$	«Неудовлетворительно» (2)
$60 \leq R_{disc} < 73$	«Удовлетворительно» (3)
$74 \leq R_{disc} < 87$	«Хорошо» (4)
$88 \leq R_{disc} \leq 100$	«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 «Теория горения и взрыва энергонасыщенных материалов» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Митрофанова С. В., Яблоков В. А. Теория горения и взрыва: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Нижний Новгород: ННГАСУ, 2012. — 103 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427517 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Батурова Г. С., Кипрова Л. А. Спектры пламен: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Казань: Издательство КНИТУ, 2014 - 208	15 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/Baturova-spektry.pdf доступ с IP адресов КНИТУ
Шапоров М.Н. Теория горения и взрыв: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. - 92 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=634919 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
В.А.Девисилов, Т.И.Дроздова, А.И.Скушникова Теория горения и взрыва: Учебник [Электронный ресурс] — Электрон. дан. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 262 с	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=489911 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.
В. В. Андреев, А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, Е. Ю. Слесарева Теория горения и взрыва: высоко-энергетические материалы : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 325 с.	ЭБС «Юрайт» https://biblio-online.ru/book/2055AB2D-CDE3-4D61-884A-AB8EA8EE2E9D доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
В.А. Девисилов, Т.И. Дроздова, С.С. Тимофеева. Теория горения и взрыва: практикум: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=489498# доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Сазонов В. Г. Теория горения и взрыва: практикум [Электронный ресурс] : практикум Москва: Альтаир, МГАВТ, 2012 – 72 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=430049&sr=1 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теория горения и взрыва энергонасыщенных материалов» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com/>
3. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <http://rucont.ru>
5. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
6. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
7. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
8. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
9. 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 45 часов в интерактивной форме проводится 9 часов. Удельный объем занятий в интерактивной форме составляет 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.