

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
Бурмистров А.В.

« 03 » _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.25.7 «Технология смесевых энергонасыщенных материалов»

Специальность 18.05.01 – Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

для специализаций: «Химическая технология органических соединений азота»

Квалификация (степень) выпускника

ИНЖЕНЕР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Институт, факультет

Инженерный

химико-технологический

институт, факультет энергонасыщенных материалов и изделий

Кафедра-разработчик рабочей программы

кафедра химии и

технологии органических соединений азота

Курс, семестр очная форма – 5 курс, 9 семестр

Виды учебной работы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	36	1,0
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации экзамен	36	1,0
Всего	180	5

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1176, утвержден 12.09.2016 г.) по специальности: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» (уровень специалитета) для специализаций «Химическая технология органических соединений азота», на основании учебного плана утвержденного для набора студентов 2017 года. Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:
доцент каф. ХТОСА



Гильманова Т.Б.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОСА,
протокол от 23.10. 2017 г. № 46

Зав. кафедрой



Гильманов Р.З.

УТВЕРЖДЕНО

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

Председатель комиссии, профессор



Базотов В.Я.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология смесевых энергонасыщенных материалов» являются:

- а) подготовка специалистов, адаптированных к потребностям современной промышленности, способных самостоятельно использовать полученные знания на производстве для улучшения качества продукции, надежности, безотказности и безопасности;
- б) формирование умения решать проблемы компоновки смесевых энергонасыщенных материалов и выбора методов переработки их в изделия с использованием современных технологий и оборудования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология смесевых энергонасыщенных материалов» относится к базовой части ОП и формирует у инженеров по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной и экспертной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Технология смесевых энергонасыщенных материалов» *специалист по* специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.8 Высшая математика;
- б) Б1.Б.7 Физика;
- в) Б1.Б.10 Общая и неорганическая химия;
- г) Б1.Б.11 Органическая химия;
- д) Б1.Б.22 Безопасность жизнедеятельности;
- е) Б1.Б.21 Общая химическая технология;
- ж) Б1.Б.25.1 Технология исходных продуктов для энергонасыщенных материалов;
- з) Б1.В.ОД.9.1 Теория, свойства и применение энергонасыщенных материалов;
- к) Б1.В.ОД.9.3 Основы технологий энергонасыщенных материалов и изделий отрасли.

Дисциплина «Технология смесевых энергонасыщенных материалов» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.25.10 Расчетные и экспериментальные методы определения специальных характеристик энергонасыщенных конденсированных систем (ЭКС);
- б) Б1.В.ДВ.8.1 Химическая переработка и утилизация элементов боеприпасов и специзделий;

в) *Б1.Б.25.9* Современные физико-химические методы анализа энергонасыщенных материалов.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технология смесевых энергонасыщенных материалов» могут быть использованы при прохождении практик (производственной и преддипломной) и выполнении *выпускных квалификационных работ*, могут быть использованы в производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной, экспертной деятельности по *специальности* 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Профессиональные:

ПК-1 – способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции;

Профессионально-специализированные:

ПСК-1.2 – способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов. Их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: а) термины и определения: энергонасыщенные материалы (ЭНМ), смесевые энергонасыщенные материалы (СЭНМ), промышленные СЭНМ; флегматизирующие, технологические добавки; модифицирование; плавление, вальцевание, экструзия и т.д.

б) свойства ЭНМ и составов на их основе; основные и специальные требования к материалам: ЭНМ и компонентам;

в) требования к эффективности производства;

г) теоретические основы получения смесевых ЭНМ с заданными свойствами;

Уметь: а) обоснованно выбирать технологию получения смесевых ЭНМ, опираясь на взаимосвязь физико-химических свойств компонентов, технологии формирования заряда и эксплуатационных свойств изделия;

б) выбирать оптимальные и безопасные способы изготовления смесевых ЭНМ;

Владеть: а) методами контроля за технологическими процессами изготовления смесевых ЭНМ, формирования зарядов;

б) владеть методами расчета параметров процессов смешения и формования изделий, используя для расчетов ЭВМ.

4. Структура и содержание дисциплины «Технология смесевых энергонасыщенных материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетная единица, 180 часов.

№ п.п.	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы в часах			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			лекции	Лабораторные работы	СРС	
1	Смесевые энергонасыщенные материалы (СЭНМ). Основные понятия. Классификация. Основы компоновки СЭНМ.	9	2	4	4	Входной контроль
2	Способы получения высокодисперсного наполнителя.	9	2	4	6	Коллоквиум (опрос)
3	Полимерное связующее, основные физико-химические свойства.	9	2	4	4	Реферат
4	Стабильность физическая и химическая. Совместимость компонентов	9	2	4	6	Коллоквиум (опрос)
5	Технологии приготовления СЭНМ.	9	2	14	20	Коллоквиум (опрос)
6	Метод механического смешения, основные операции, оборудование.	9	2		10	Коллоквиум (опрос)
7	Водно-суспензионный метод. Этапы и параметры технологического процесса.	9	2	-	10	Реферат
8	Особенности переработки СЭНМ в изделия.	9	2	6	10	Коллоквиум (опрос)
9	Промышленные СЭНМ. Физико-химические, физико-механические свойства СЭНМ. Особенности	9	2	-	20	Коллоквиум (опрос)

	приготовления СЭНМ на предприятиях отрасли.					
	ИТОГО	9	18	36	90	
	Форма аттестации:					экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Смесевые энергонасыщенные материалы (СЭНМ). Основные понятия. Классификация. Основы компоновки СЭНМ.	2	Смесевые энергонасыщенные материалы (СЭНМ). Основные понятия. Классификация. Основы компоновки СЭНМ.	Цель, задачи и содержание дисциплины. Общие сведения о смесевых энергонасыщенных материалах. Принципы создания СЭНМ.	ПК-1
2	Способы получения высокодисперсного наполнителя.	2	Способы получения высокодисперсного наполнителя	Основные компоненты СЭНМ, их свойства. Непредохранительные и предохранительные СЭНМ. Принципы регулирования энергетики СЭНМ.	ПК-1
3	Полимерное связующее, основные физико-химические свойства.	2	Полимерное связующее, основные физико-химические свойства.	Аммиачная селитра, ее физико-химические и специальные характеристики. - плотность, дисперсность, сыпучесть, практичность, текучесть, увлажняемость, гигроскопичность, водоустойчивость и т.п.	ПК-1
4	Стабильность физическая и химическая. Совместимость компонентов	2	Стабильность физическая и химическая. Совместимость компонентов	- физическая стабильность; - химическая стойкость. Физическая сущность детонации СЭНМ; - факторы, влияющие на детонационную способность СЭНМ (влажность смеси, дисперсность, тщательность перемешивания, наличие оболочки); - критическая плотность смесевых СЭНМ	ПК-1

5	Технологии приготовления СЭНМ.	2	Технологии приготовления СЭНМ.	Технологические потоки производства промышленных СЭНМ. Производство порошкообразных аммиачно-селитренных СЭНМ, гранулированного тротила и алюмотолла.	ПК-1 ПСК-1.2
6	Метод механического смешения, основные операции, оборудование.	2	Метод механического смешения, основные операции, оборудование.	Основное оборудование для производства СЭНМ. Оборудование для измельчения, просеивания, сушки, грохочения, охлаждения, плавки, дозирования, гранулирования, патронирования.	ПК-1 ПСК-1.2
7	Водно-суспензионный метод. Этапы и параметры технологического процесса.	2	Водно-суспензионный метод. Этапы и параметры технологического процесса.	Производство водоустойчивых зерногранулитов, нитроэфирных СЭНМ, акваторов, акванитов, эмульсионных СЭНМ.	ПК-1 ПСК-1.2
8	Особенности переработки СЭНМ в изделия.	2	Особенности переработки СЭНМ в изделия.	Теория предохранительных СЭНМ. Причины воспламеняемости газозавоздушных, пылевоздушных и газопылевоздушных смесей. Способ придания предохранительных свойств ЭНМ. Ионный метод получения ингибитора.	ПК-1 ПСК-1.2
9	Промышленные СЭНМ. Физико-химические, физико-механические свойства СЭНМ. Особенности приготовления СЭНМ на предприятиях отрасли.	2	Промышленные СЭНМ. Физико-химические, физико-механические свойства СЭНМ.	Классификация ПСЭНМ Порошкообразные, гранулированные, водосодержащие, эмульсионные. Физическая сущность детонации ПСЭНМ; - факторы, влияющие на детонационную способность ПСЭНМ (влажность смеси, дисперсность, тщательность перемешивания, наличие оболочки); - критическая плотность смесевых ЭНМ	ПК-1 ПСК-1.2

6. Содержание практических занятий

Учебным планом подготовки специалистов по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий по дисциплине не предусмотрены практические занятия.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося основных тем дисциплин, а также приобретение специалистами навыков, связанных с получением смесевых ЭНМ и определением основных специальных характеристик.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Смесевые энергонасыщенные материалы (СЭНМ). Основные понятия. Классификация. Основы компоновки СЭНМ.	4 часа	Определение чувствительности к удару.	ПК-1
2.	Раздел 2. Способы получения высокодисперсного наполнителя.	4 часа	Определение взрываемости порошкообразных зарядов из невзрывчатых материалов	ПК-1
3	Раздел 3. Полимерное связующее, основные физико-химические свойства.	4 часа	Определение бризантности по методу Гесса, Каста.	ПК-1
4	Раздел 4. Стабильность физическая и химическая. Совместимость компонентов	4 часа	Определение критического диаметра детонации порошкообразных составов из невзрывчатых материалов в зависимости от наличия оболочки.	ПК-1 ПСК-1.2
5	Раздел 5. Технологии приготовления СЭНМ. Раздел 6. Метод механического смешения, основные операции, оборудование.	4 часа	Определение критического диаметра детонации порошкообразных составов из невзрывчатых материалов в зависимости от дисперсности смеси.	ПК-1 ПСК-1.2
6	Раздел 5. Технологии приготовления СЭНМ. Раздел 6. Метод механического смешения, основные операции, оборудование.	4 часа	Изучение влияния кислородного баланса (отрицательный, нулевой и положительный) на детонационную способность смеси. Определение специальных характеристик полученных образцов.	ПК-1 ПСК-1.2

7.	Раздел 5. Технологии приготовления СЭНМ. Раздел 6. Метод механического смешения, основные операции, оборудование.	4 часа	Определение чувствительности смесового порошкообразного ЭНМ к трению на копре К-44-3.	
8.	Раздел 5. Технологии приготовления СЭНМ Раздел 6. Метод механического смешения, основные операции, оборудование.	4 часа	Определение чувствительности смесового порошкообразного ЭНМ к удару на копре К-44-2.	ПК-1 ПСК-1.2
9	Раздел 8. Особенности приготовления СЭНМ на предприятиях отрасли.	4 часа	Определение температуры вспышки смесовых ПСЭНМ	ПК-1 ПСК-1.2

Лабораторные работы проводятся в помещениях учебных лабораторий кафедры ХТОСА с использованием общелабораторного и специального оборудования.

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Об экологической чистоте взрывчатых веществ.	4	Проработка лекционного материала и рекомендованной литературы	ПК-1
2	Действие взрыва на человека Техника предотвращения взрывов.	6	Проработка лекционного материала и рекомендованной литературы	ПК-1
3	ИВВ. История создания и применения.	4	Работа с конспектами лекций, написание реферата	ПК-1
4	БВВ. Истории создания и применения.	6	Работа с конспектами лекций; подготовка к лабораторным работам	ПК-1
5	Пиротехника. История и современность. Использование пиротехнических составов в народном хозяйстве.	20	Проработка методических пособий по темам и периодических изданий	ПК-1, ПСК-1.2
6	Скорость детонации. Зависимость скорости детонации от различных факторов.	10	Работа с конспектами лекций; подготовка к лабораторным работам	ПК-1, ПСК-1.2
7	Применение пром ВВ на карьерах и рудниках.	10	Проработка методических пособий по темам и периодических изданий	ПК-1, ПСК-1.2

8	Вопросы автоматизации производства промВВ.	10	Работа с конспектами лекций, написание реферата	ПК-1, ПСК-1.2
9	Эмульсионные промВВ как одно из перспективных направлений производства.	20	Проработка методических пособий по темам и периодических изданий	ПК-1, ПСК-1.2

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

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

Рейтинговая оценка инженеров формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение 9 комплексных заданий в ходе лабораторных занятий, написания 2-х рефератов, принятие участия в 18 часовых лекционных занятиях и в 90 часах самостоятельной работы.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальный рейтинг студента – 100 баллов, минимальный составляет 60 баллов.

Пересчет рейтинга в традиционную и международную оценки системы оценки знаний производится в соответствии с установленной шкалой.

Пересчет итоговой суммы баллов за семестр в традиционную и международную оценку представлен в таблице.

Таблица – Пересчет рейтинга в традиционную и международную оценки

Оценка	Итоговая сумма баллов	Оценка (ECTS)
Отлично (5)	87- 100	Отлично (A)
Хорошо (4)	83-86	Очень хорошо (B)
	78-82	Хорошо (C)
	74-77	Удовлетворительно (D)
Удовлетворительно (3)	68-73	Посредственно (E)
	60-67	
Неудовлетворительно (2)	Ниже 60	Неудовлетворительно (F)

Текущий рейтинг складывается из оценки следующих видов контроля:

Вид контроля	Балл – (max)	Балл – (min)
Входной контроль знаний	10	6
Поощрительные баллы	6	0
Реферат	25	20
Коллоквиум (опрос)	9,5	5
Сдача отчета по лабораторной работе	9,5	5
Экзамен	40	24

ВСЕГО	100	60
-------	-----	----

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

- лабораторные работы (коллоквиум (опрос) – 9,5, сдача отчета по лабораторной работе- 9, 5)

-рефераты (25 баллов);

- экзамен(40 баллов).

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература:

При изучении дисциплины «Технология смесевых энергонасыщенных материалов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экз.
1. Технология смесевых энергоемких материалов [Учебники] : учеб. пособие / Н.А. Покалюхин [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 .— 109, [3] с. : ил.	66 экз. в УНИЦ В ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/Pokalyukhin-Tekhnologiya_smesevykh_energoukikh.pdf доступ с ip-адресов КНИТУ
2. Генералов М.Б. Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывчатых веществ - М.: Академкнига, 2004. - 397 с.	125 экз. в УНИЦ

10.2 Дополнительная литература:

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экз.
1. Колганов, Е. В. Промышленные взрывчатые вещества. Кн.1: Классификация и методология /Е.В. Колганов, В.А. Соснин — Дзержинск : Кристалл, 2010 .— 400 с.	7 экз. в УНИЦ
2. Шарнин, Г.П. Введение в технологию энергонасыщенных материалов: учеб.пособие / Г.П. Шарнин, И.Ф. Фаляхов; Казан. гос. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КГТУ, 2005. 391с.	192 экз. в УНИЦ
3. Колганов, Е. В. Эмульсионные промышленные взрывчатые вещества. Кн.1: Составы и свойства /Е.В. Колганов, В.А. Соснин. — Дзержинск : Кристалл, 2009 .— 592 с.	2 экз. в УНИЦ
4. Эмульсионные промышленные взрывчатые вещества. Кн.2: Технология и безопасность / Е.В. Колганов, В.А. Соснин. — Дзержинск : Кристалл, 2009 .— 336 с.	3 экз. в УНИЦ
5. Горст А.Г. Пороха и взрывчатые вещества [Учебники] : учебник для вузов .— 3-е изд., перераб. — М. : Машиностроение, 1972 .— 207 с. : ил.	38 экз. в УНИЦ
6. Поздняков З.Г. Справочник по промышленным взрывчатым веществам и средствам взрыва / З.Г.Поздняков, Б.Д.Росси. - М.: Недра, 1977.-253 с.	27 экз. в УНИЦ
7. Л.В. Дубнов, Промышленные взрывчатые вещества .— 3-е изд., перераб и доп. — М. : Недра, 1988 .— 358 с.	3 в УНИЦ

8. Кукиб Б.Н. Высокопредохранительные взрывчатые вещества. — М. : Недра, 1980. — 172 с. — Библиогр.: с.161-170.

4 экз. в УНИЦ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технология смесевых энергонасыщенных материалов» использование электронных источников информации:

1. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft>
2. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
3. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://library.kstu.ru>
4. ЭБС Znanium.com. – Режим доступа: <http://znanium.com>
5. ЭБС КнигаФонд – Режим доступа: www.knigafund.ru
6. ЭБС Лань – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
7. ЭБС Консультант студента – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
8. ЭБС BOOK.RU – Режим доступа: <https://www.book.ru/>
9. ЭБС IPRBooks - Режим доступа: www.iprbookshop.ru/

Согласовано:
Зав.сектором



И.И. Усольцева

11. Оценочные средства для определения результатов 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

2. Лабораторные работы

- Учебные лаборатории ИЗ-165, ИЗ-166 кафедры ХТОСА оснащенные следующим оборудованием: копры К-44-I для определения чувствительности составов к удару и наколу; К-44-IM, К-44-II для изучения чувствительности индивидуальных и смесевых ВМ к прямому удару по ГОСТу 45-45-88; К-44-III для изучения восприимчивости ВМ к трению (к ударному сдвигу) БВВ. Установка для определения температуры вспышки ВМ. шкаф вытяжной, весы электронные, весы электронные лабораторные, электронагревательные приборы.

- бронекабина, оснащенная системой подрыва, сигнализацией

3. Прочее

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

При обучении дисциплине «Технология смесевых энергонасыщенных материалов» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;
- групповая работа с иллюстративным материалом;
- лабораторные работы в традиционной форме и с элементами решения проблемных задач с последующим обсуждением результатов работы студенческих учебных подгрупп;
- групповые дискуссии;
- информационные технологии (при выполнении расчетов, экспериментов и СРС).

Из общего количества аудиторных занятий в объеме 54 часов в интерактивной форме проводится 11 часов. Удельный объем занятий в интерактивной форме составляет примерно 20,4%.