

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  
10 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.В.ДВ.9.1 Утилизация энергонасыщенных  
материалов и изделий  
Направление специальности 18.05.01. «Химическая технология  
энергонасыщенных материалов и изделий»  
Профиль - специализация № 3 «Технология энергонасыщенных  
материалов и изделий.  
Квалификация (степень) выпускника - инженер  
Форма обучения - очная  
Институт ИХТИ, факультет «Энергонасыщенных материалов и изделий»  
Кафедра-разработчик рабочей программы ТТХВ  
Курс, семестр 5,10

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1,0
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1,0
Самостоятельная работа	72	2,0
Всего	144	4,0
Форма аттестации	Зачет с оценкой	

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (пр.№ 1176 от 12.09.2016) по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» по программе специализации № 3 «Технология энергонасыщенных материалов и изделий», на основании учебного плана набора обучающихся 2017г.

Разработчик программы:  
доцент



\_\_\_\_ Н.С.Хайруллина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры \_ ТТХВ  
протокол от 20.10. 2017 г. №3.

Зав. кафедрой



В.Я.Базотов

## УТВЕРЖДЕНО

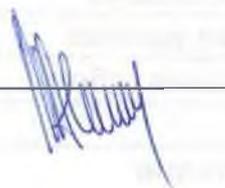
Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 24.10.2017 г. № 35

Председатель комиссии, профессор



Базотов В.Я.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

**Цели освоения дисциплины «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий»**

Целями освоения дисциплины «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий» являются

а) формирование знаний о физико-химических процессах, происходящих в изделиях во время их хранения и расснаряжения;

б) формирование профессионально значимых качеств и личностных свойств специалистов, необходимых для обеспечения их компетентности и осуществления профессиональной деятельности в области технологии энергонасыщенных материалов, а также смежных областях химической технологии:

в) формирование знаний по выбору методов расснаряжения и основным методам расчета и экспериментальному определению взрывчато-энергетических характеристик утилизируемых материалов для их дальнейшего практического использования;

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий» относится к вариативной части профессионального цикла ООП и формирует у студентов по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной, экспертной деятельности.

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

а) Экология;

б) Органическая химия;

- в) Безопасность жизнедеятельности;
- г) Системы управления технологическими процессами;
- д) Химическая физика горения и взрыва;
- е) Основы технологий энергонасыщенных материалов и изделий отрасли;
- ж) Основы технологической безопасности;
- з) Теория, свойства и применение энергонасыщенных материалов;

Дисциплина «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Научно-исследовательская работа
- б) Преддипломная практика

Знания, полученные при изучении дисциплины «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий» могут быть использованы при прохождении практик (преддипломной,) и выполнении научно-исследовательских и выпускных квалификационных работ по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

### ***3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

1. ПК-15 - Способностью проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива), в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства;
2. ПСК-1.3 - готовность синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов;
3. ПСК-3.5 - готовностью разрабатывать технологические процессы утилизации боеприпасов;
4. ПСК - 5.4 - способность участвовать в проектировании и проведении процессов утилизации боеприпасов.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) Знать:

а) понятия «взрыв», «детонация», «взрывчатое вещество», «взрывчатое превращение», «работоспособность взрывчатого вещества», основы термодинамики взрыва, формы работы взрыва, физико-химические и взрывчатые характеристики ВВ; рецептуру различных типов ВС, их термодинамические, технологические и эксплуатационные характеристики, область применения;

б) принципы организации и методы оценки эффективности производств, занятых утилизацией энергонасыщенных материалов и изделий;

в) научные основы и особенности поведения материалов при расснаряжении;

г) организационные, технические, экологические и экономические аспекты проблемы утилизации твердотопливных зарядов, баллистических порохов, пиротехнических боеприпасов.

2) Уметь:

а) моделировать технологические процессы утилизации изделий и переработки утилизируемых материалов;

б) предложить безопасную и экологическую технологию расснаряжения изделий и область использования утилизируемых материалов;

в) на основании расчетных энергетических характеристик показать перспективы применения утилизированных ЭНМ.

3) Владеть:

а) принципами перепрофилирования производств энергонасыщенных материалов и изделий на выпуск конверсионной продукции;

б) методиками проведения исследований утилизируемых ЭНМ с помощью современных физических и физико-химических методов;

в) навыками безопасной работы при расснаряжении изделий.

**4. Структура и содержание дисциплины «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий».** Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п / п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС		
1	Тема 1. Утилизация вооружения и военной техники и ее влияние на развитие оборонно-промышленного комплекса	10	1-4	8				Лекции и лабораторные занятия в традиционной форме; использование информационных технологий при выполнении СРС	
2	Тема 2. Комплексная утилизация обычных видов боеприпасов	10	5-8	8		18	26	Лекции и лабораторные занятия в традиционной форме; использование информационных технологий при выполнении СРС. Демонстрация кинофильмов	Сдача лабораторной работы по теме 2, подготовка презентации
3	Тема 3. Основы технологии утилизации порохов и топлив	10	9-11	6			10	Лекции и лабораторные занятия в традиционной форме; использование информационных технологий при выполнении СРС	
4	Тема 4. Утилизация пиротехнических изделий	10	12-14	6			10	Лекции и лабораторные занятия в традиционной форме; использование информационных технологий при выполнении СРС	
5	Тема 5. Утилизируемые взрывчатые материалы как компоненты различных составов. Конверсионные технологии.	10	15-18	8		18	26	Лекции и лабораторные занятия в традиционной форме; использование информационных технологий при выполнении СРС. Использование иллюстрационных материалов	Тестовый контроль, сдача лабораторной работы по теме 1, защита презентаций (рефератов).
ИТОГО:				36		36	72		

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<u>Тема1.</u> Утилизация вооружения и военной техники и ее влияние на развитие оборонно-промышленного комплекса	8	Обоснование необходимости утилизации списанных боеприпасов. Взрыво-пожароопасность утилизируемых боеприпасов. Об основных направлениях работ по промышленной утилизации боеприпасов	Основы инновационного управления утилизацией вооружения и военной техники.  Совершенствование процессов утилизации вооружения и военной техники.	ПК-15
	<u>Тема2</u> Комплексная утилизация обычных видов боеприпасов	8	Методы расснаряжения боеприпасов. Разделка корпусов боеприпасов. Методы извлечения из боеприпасов взрывчатых веществ и составов. Безопасность и экологичность процессов расснаряжения боеприпасов	Технология и оборудование расснаряжения выплавкой боеприпасов с зарядами тротила, гидрорезкой корпуса с гидровывыванием ВВ, модульные установки для вымывания ВВ	ПСК-3.5 ПК-15 ПСК-5.4
	<u>Тема 3</u> Основы технологии утилизации порохов и топлив	6	Утилизация трубчатых порохов артиллерийских боеприпасов, смесевых твердых ракетных топлив. Водно-дисперсионная утилизация устаревших порохов. Утилизация минометных баллиститных порохов. Переработка окислителей ракетных топлив.	Извлечение энергонасыщенных компонентов СРТТ, рецептуры водногелевых и эмульсионных промышленных. ВВ с добавлением измельченного топлива, технология получения на основе старых зерновых пироксилиновых порохов лакокрасочных материалов, порошковой целлюлозы, утилизация баллиститных порохов для производства бытовых топливных брикетов.	ПСК-3.5 ПСК-1.3
	<u>Тема 4</u> Утилизация пиротехнических изделий	6	Демонтаж пиротехнических изделий на составные части. Извлечение наполнителя, его измельчение и использование в дальнейшем для изготовления пиротехнических изделий	Основные направления утилизации пиротехнических изделий и боеприпасов. Технология и оборудование уничтожения пиротехнических элементов методом экологически чистого сжигания.	ПСК-3.5 ПСК-5.4

	<p><u>Тема 5</u></p> <p>Утилизируемые взрывчатые материалы как компоненты различных составов. Конверсионные технологии.</p>	8	<p>Составы на основе эмульсий и утилизируемых бризантных ЭНМ для взрывных работ в горном деле. Промышленные ВВ из утилизируемых порохов и твердых ракетных топлив. Получение нитратцеллюлозных лакокрасочных материалов на основе утилизируемых материалов. Технологии двойного назначения предприятий пиротехнического производства</p>	<p>Шашки-детонаторы, источники сейсмических волн, заряды эмульсионно-пороховые, эмульсионные патронированные ВВ, удлиненные кумулятивные заряды, заряды кумулятивные линейные баллиститные.</p>	<p>ПК- 15 ПСК-1.3 ПСК-5.4</p>

**6. Содержание практических занятий с указанием используемых инновационных образовательных технологий.**

Учебным планом программы «Технология энергонасыщенных материалов и изделий» проведение практических занятий по дисциплине «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий» не предусмотрено

**7. Содержание лабораторных занятий**

Цель лабораторных занятий - научить студента применять на практике теоретические знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, владеть методиками исследования утилизируемых ЭНМ, навыкам безопасной работы при раснаряжении изделий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Тема1. Утилизируемые взрывчатые материалы как компоненты различных составов.	18	Микроанализ и термическая стойкость ВВ и ВС, контактирующих с металлическими поверхностями в условиях, имитирующих складское хранение.	Анализ исследуемых образцов после длительной выдержки в интервале температур от +40° С до -18° С с помощью универсального поляризационного научно-исследовательского микроскопа Olympus 53, дифференциального сканирующего	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5

				калориметра DSC 823 <sup>e</sup> , определение термостабильности в изотермическом режиме на измерительно-вычислительном комплексе «Вулкан».	
2.	<u>Тема2</u> Комплексная утилизация обычных видов боеприпасов	18	Разработка и материально-техническое обоснование технологического процесса утилизации изделий.	Изучение макета и чертежа изделий: фугасных, осколочно-фугасных, бронестойких, кумулятивных, минометных и реактивных, противотанковых мин и др., выбор способа и метода утилизации, составление блок-схемы процесса.	ПСК-3.5 ПСК-5.4

### 8. Самостоятельная работа

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Установление уровня развития техники и технологии в области утилизации боеприпасов (по материалам патентов РФ)	12	Изучение рекомендуемой литературы, подготовка презентации	ПСК-3.5 ПК- 15 ПСК-5.4
Установление уровня развития техники и технологии в области утилизации пороховых и пиротехнических изделий, а также твердотопливных зарядов (по материалам патентов РФ)	16	Изучение рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам, подготовка презентации.	ПК-15 ПСК-3.5 ПСК-5.4
Зарубежные методы утилизации боеприпасов	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы.	ПК-15 ПСК-3.5
Анализ взрывчатых композиций на основе утилизируемых ВВ для горнодобывающей промышленности, для интенсификации добычи нефти, штамповки взрывом, средств инициирования.	16	Изучение рекомендуемой литературы, подготовка презентации, подготовка к лабораторным работам.	ПК-15 ПСК-1.3
Способ расщепления детонаторных шашек взрывателей	6	Изучение рекомендуемой литературы; выполнение заданий.	ПК-15 ПСК-3.5
Сравнительная оценка технологической безопасности производства, переработки и утилизации ВМ.	6	Изучение рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам.	ПК-15 ПСК-3.5

Эффективность применения конверсионных взрывчатых материалов при добыче строительных горных пород	6	Изучение рекомендуемой литературы	ПК-15 ПСК-5.4
Новые водоустойчивые взрывчатые вещества на основе энергетических материалов утилизируемых боеприпасов.	4	Изучение рекомендуемой литературы	ПК-15 ПСК-1.3

### ***9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.***

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий» используется рейтинговая система. Применение рейтинговой системы осуществляется согласно «Положения о балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.), специально разработанной для данной дисциплины, с учетом значимости и трудоемкости выполняемой учебной работы.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о рейтинговой системе.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	2	28	40
Тестовый контроль	1	11	22
Презентации (реферат)	1	12	20
Лекции	18	9	18
Итого:		60	100

Итого максимальная сумма баллов за текущую работу в семестре может составлять 100 баллов, минимально - 60.

Минимальное значение, необходимое для получения зачета – не менее 60 балла (при выполнении всех контрольных точек).

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий»

### 10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Промышленная конверсия и утилизация боеприпасов: учеб. пособие / Н.С.Хайруллина, В.Я.Базотов., В.Н.Александров; Казан. гос. технол. ун-т. — Казань, 2007.-107с.	69 экз.

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Винников В.П., Глинский В.А., Завьялов В.С., Мацевич Б.В. Каталог технологического оборудования утилизации боеприпасов и переработки освобождаемых материалов. - М.: ФГУП КНИИМ, 2010.-155с.	7 экз.
2. Колганов Е.В., Соснин В.А. Промышленные взрывчатые вещества. - 2-я книга (Составы и свойства). - Дзержинск Нижегородской обл., ГосНИИ «Кристалл», 2010.-534с.	7 экз.
3. Комплексная утилизация обычных видов боеприпасов : 4-я Международная научно-техн. конф. : сборник докладов : 2-3 ноября 2000 г., г. Красноармейск / Рос. акад. ракетных и артиллерийских наук АО "Нитро-Взрыв". ФГУП "Красноармейский НИИ механизации" [и др.] ; сост. И.В. Васильева. — М. : Вооружение. Политика. Конверсия, 2001. — 291 с.	3 экз.
4. Конверсия предприятий пороховой промышленности : учеб. пособие / О.Т. Шипина, Г.Р. Стрекалова, А.В. Косточко ; Казан. гос. технол. ун-т. — Казань, 2005. — 191 с.	205 экз.

Журнал «Физика горения и взрыва», «Горение и взрыв», «Взрывное дело», «Горный журнал». Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный.

### 10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий» 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 «Лань» – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/>
4. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа:[www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
5. Патентная база данных ЕПАТИС – режим доступа:<http://www.eapatis.com>

**Согласовано:**

Зав. Сектором комплектования



## ***11.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.

## ***12.Материально-техническое обеспечение дисциплины***

1. Лекционные занятия:

- а) комплект электронных презентаций/слайдов, фильмов;
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук, интерактивная доска).

2. Лабораторные занятия:

- а) аудитория, оснащенная макетами и схемами изделий различного назначения;
- б) комплексная лаборатория «Структурные методы исследования энергонасыщенных материалов», оснащенная следующим оборудованием: анализатор TGA/DSC «Mettler Toledo», дифференциальный сканирующий калориметр DSC 823° с системой охлаждения «Mettler Toledo», Фурье спектрофотометр, универсальный научно-исследовательский поляризационный микроскоп Olimpus 53 - с видеокамерой, термостолком и компьютерами, измерительно-вычислительный комплекс «Вулкан»
- в) шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Прочее

- а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### ***13. Образовательные технологии***

Интерактивные формы проведения лабораторных занятий:

#### **1. Мозговой штурм**

Алгоритм проведения:

- выдаются экспериментальные данные по изучению физико-химических характеристик утилизируемых составов ;
- предлагается высказать свои мысли по поводу возможности использования утилизируемых составов в других отраслях промышленности;
- все прозвучавшие высказывания записываются, затем обсуждаются, после чего конкретно каждый состав предлагается для определенной области применения.

2. Разработка проекта (метод проектов) — это способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технологии), которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом.

Алгоритм проведения:

- выдается индивидуально тип расщепляемого изделия;
- необходимо изучить макет изделия, принцип действия, технологию формования заряда;
- опираясь на знания, полученные на лекциях по утилизации, а также из других предметных областей, осуществить выбор метода и оборудования для расщепления изделия;
- составить блок-схему процесса утилизации изделия;

- предложить области применения утилизируемых основных (ЭНМ) и вспомогательных материалов (корпус, втулки, переходники, стабилизаторы и т.п.);

- оформить и защитить работу в виде проекта.

Время занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 15 часов.

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.В.ДВ.9.1 «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий» пересмотрена на заседании кафедры «Технологии твердых химических веществ»

№, п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	№1 от 03.09.2018г	нет	нет			