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.

Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А

По дисциплине Б1.В.ОД.9.5 «Переработка энергонасыщенных материалов в изделия»
Специальность 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Специализация №3 «Технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Квалификация (степень) выпускника ИНЖЕНЕР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет ИХТИ, ФЭМИ
Кафедра-разработчик рабочей программы ТТХВ
Курс - 4, семестр - 7

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

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (пр. №1176 от 12.09.2016 года) по направлению подготовки18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» специализации №3 «Технология энергонасыщенных материалов и изделий», на основании учебного плана набора обучающихся в 2017г.

Типовая программа по дисциплине Б1.В.ОД.9.5 «Переработка ЭНМ в изделия» отсутствует.

Разработчик программы:

доцент каф. ТТХВ _____ Н.Б. Иванов

(должность) (подпись) (Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТТХВ, протокол от _____201_ г. №___.

Зав. кафедрой ТТХВ _____ В.Я.Базотов

(подпись) (Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ, к которому относится кафедра-разработчик РП от _____ 201_ г. №___.

Председатель комиссии, профессор _____ В.Я. Базотов

(подпись)

Начальник УМЦ _____ Л.А. Китаева

(подпись)

***1*. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Переработка ЭНМ в изделия» являются:
а) формирование знаний о штатных и вновь разрабатываемых ЭНМ, технологиях их получения и переработки в изделия оборонного и промышленного назначения; освоения терминологии (терминов, понятий, определений) в области физики горения и взрыва
б) обучение и освоения технологий переработки ЭНМ и составов на их основе в изделия различного назначения с обеспечением безопасности производства;
в) обучение и освоение способов и методов определения основных взрывчатых энергетических, технологических характеристик составов и изделий из ЭНМ, контроль качества и приемке готовых изделий из ЭНМ;
г) обосновывать и разрабатывать безопасные технологические процессы переработки ЭНМ в изделия различного назначения.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Переработка ЭНМ в изделия» относится к вариативной части ООП и формирует у специалиста по направлению 18.05.01 набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно – технологической, организационно – управленческой, научно-исследовательской, проектной и экспертной видов профессиональной деятельности. Для успешного освоения дисциплины «Переработка ЭНМ в изделия» специалист по направлению подготовки 18.05.01 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.Б.8 Высшая математика;
б) Б1.Б.6 Информатика,
в) Б1.Б.7 Физика,
г) Б1.Б.11 Органическая химия;
д) Б1.В.ОД.9.3 Основы технологии ЭНМ,
е) Б1.В.ОД.9.1 Теория, свойства и применение ЭНМ,
ж)Б1.В.ОД.1 Материаловедение,
з) Б1.Б.22 Безопасность жизнедеятельности.

Дисциплина «Переработка ЭНМ в изделия» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.В.ДВ.9.1 Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий,
б) Б1.В.ДВ.9.2 Переработка, утилизация и конверсионные технологии,
в) Б1.В.ОД.9.6 Основы технологической безопасности,
г) Б1.Б.25.7 Оборудование, автоматы, автоматические линии предприятий отрасли.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ОД.9.5 «Переработка ЭНМ в изделия» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной), и выполнения выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1.Профессиональные компетенции:

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

ПК- 15 – способность проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива) в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства.

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен:

1) Знать:
а) классификацию ЭНМ, их свойства, области применения, основные технологические процессы переработки в изделия. Мероприятия, обеспечивающие безопасность при формовании изделий из ЭНМ различными способами;
б) основные формы протекания разложения ЭНМ: горение, взрыв, детонация; механизмы распространения горения и взрыва;
в) методы определения основных взрывчато- энергетических: скорости детонации, чувствительности к различным видам механических воздействий, теплоты взрыва, бризантности и фугасности.
2) Уметь:
а) выбирать ЭНМ для формирования изделий различными методами с учетом требований технологичности и обеспечения безопасности;
б) уметь определять основные взрывчато-энергетические характеристики, а также физические, химические, механические и технологические свойства изделий из ЭНМ.
3) Владеть:
а) принципами выбора ЭНМ исходя из требований к изделиям при их эксплуатации и выполнения задач по эффективному их использованию;
б) навыками применения методов структурного анализа, определения комплекса физических, механических, технологических изделий из ЭНМ, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных.

4. *Структура и содержание дисциплины* Б1.В.ОД.9.5 «Переработка ЭНМ в изделия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 часа.

Таблица 1 - Распределение по видам занятий учебного времени (в часах) дисциплины «Переработка ЭНМ в изделия»

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Лабораторные работы	СРС	
1	**Р1.Цель и задачи дисциплины.** **Тема 1.** Понятия и определения о ЭНМ и взрыве. Виды взрывов	7	2		2	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата);поощрительные баллы*

2	**Тема 2.** Характеристики, влияющие на эффективность действия взрыва.	7	2		2	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата); поощрительные баллы*
3	**Р2 .Чувствительность ЭНМ к различным видам механического воздействия**. **Тема 3**. Виды механического и теплового воздействия: удар, накол, трение, искры, осколки, прострел пулей и др.	7	2		2	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата); поощрительные баллы*
4	**Тема 4**.Методы определения чувствительности по ГОСТ 4545 – 88 к удару и трению.	7	2		2	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата); поощрительные баллы*
5	**Р.3 Горение ЭНМ.** **Тема 5**.Особенности горения порохов, бризантных и инициирующих ЭНМ.	7	2		4	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата); поощрительные баллы*
6	**Р.4 Устройство и элементы артиллерийских выстрелов. Тема 6.** Огневые и детонационные цепи в выстрелах унитарного и раздельно-гильзового заряжания.	7	2		4	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата); поощрительные баллы*
7	**Р5.Средства инициирования.** **Тема7.** Инициирующие вещества и составы.	7	2		4	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата); поощрительные баллы*
8	**Р.6 Бризантные ЭНМ.** **Тема 8.** Штатные ЭНМ: тротил, тетрил, ТЭН, гексоген, октоген. Свойства, области применения. Переработка ЭНМ с истекшими сроками хранения	7	2	6	4	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата); поощрительные баллы*
9	**Тема 9.** Модификация ЭНМ высокомолекулярными соединениями (ВМС).	7	2	6	4	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите*

						итоговой работы (реферата); поощрительные баллы
10	**Р.7 Пиротехнические составы.** **Тема 10.**Виды, назначение и принципы подбора компонентного состава.	7	2		4	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата); поощрительные баллы*
11	**Р.8 Пороха.** **Тема 11.** Классификация порохов. Основные стадии производства нитроцеллюлозных и баллиститных порохов.	7	2	6	4	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата); поощрительные баллы*
12	**Тема 12.** Характеристики пороховых элементов и марки порохов.	7	2		4	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата); поощрительные баллы*
13	**Р.9 Технологии снаряжения изделий методами механического уплотнения.** **Тема 13.** Шнекование, прессование и их разновидности.	7	2	12	8	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата); поощрительные баллы*
14	**Тема 14**. Особенности уплотнения порошкообразных ЭНМ при одностороннем прессовании, порционном, гидростатическом и проходным методами.	7	2		4	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата); поощрительные баллы*
15	**Тема 15.** Требования безопасности и охраны труда при формовании изделий из ЭНМ при прессовании.	7	2		4	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата); поощрительные баллы*
16	**Р.10 Технология формования изделий из ЭНМ методом литья.** **Тема 16.** Условия получения качественных отливок методом литья. Виды брака при получении отливок.	7	2		4	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата); поощрительные баллы*

17	**Тема 17.** Разновидности литьевых способов. Их преимущества и недостатки.	7	2	6	4	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата); поощрительные баллы*
18	**Р.11 Промышленные ЭНМ и составы.** **Тема 18.** Пластичные и эластичные ЭНМ.	7	2		8	*Собеседование при сдаче лабораторных работ и защите итоговой работы (реферата); поощрительные баллы*
	Форма аттестации					*Зачет с оценкой*
	Итого		**36**	**36**	**72**	***Всего:144ч. (4 зач. ед)***

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

Режим проведения лекций – 1 раз в неделю по 2 часа в течение всего семестра.

№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Часы**	**Тема лекционного занятия**	**Краткое содержание**	**Формируемые компетенции**
1	**Р.1 Цели и задачи дисциплины**. **Тема 1**. Понятия и определения о ЭНМ и взрыве. Виды взрывов	2	Классификация ЭНМ по назначению, физическому состоянию, составу и применению	Группы ЭНМ и их особенности	ПК-1, ПК- 15
2	**Тема 2.**Характеристики, влияющие на эффективность действия взрыва	2	Фугасное, бризантное и кумулятивное действие взрыва	Основные факторы, влияющие на фугасное, бризантное и кумулятивное действие взрыва	ПК-1, ПК- 15
3	**Р.2Чувствительность ЭНМ.** **Тема 3.**Виды механического и теплового воздействия: удар, накол, трение, искры, осколки, прострел пулей и др.	2	Методы оценки чувствительности к различным видам воздействия	Приборы и оборудование для определения чувствительности	ПК-1, ПК- 15
4	**Тема 4.**Методы определения чувствительности по ГОСТ 4545 – 88 к удару и трению.	2	Условия определения чувствительности по ГОСТ	Приборы и оборудования для оценки параметров горения	ПК-1, ПК- 15

5	**Р.3 Горение ЭНМ** **Тема 5.** Особенности горения порохов, бризантных и инициирующих ЭНМ.	2	Особенности устройства выстрелов для стрелкового и малого и среднего калибра	Огневые и детонационные цепи выстрела	ПК-1, ПК- 15
6	**Р.4Устройство и элементы артиллерийских выстрелов.** **Тема 6.** Огневые и детонационные цепи в выстрелах унитарного и раздельно-гильзового заряжания.	2	Особенности устройства выстрелов для стрелкового, малого и среднего калибра	Огневые и детонационные цепи выстрела	ПК-1, ПК- 15
7	**Р.5 Средства инициирования.** **Тема 7.** Инициирующие вещества и составы	2	Гремучая ртуть, азид свинца, ТНРС и тетразен	Получение, свойства и применение в средствах инициирования	ПК-1, ПК- 15
8	**Р.6 Бризантные ЭНМ.** **Тема 8.**Штатные ЭНМ: тротил, тетрил, ТЭН, гексоген, октоген. Свойства, области применения. Переработка ЭНМ с истекшими сроками хранения	2	Тротил, тетрил, ТЭН, гексоген, октоген	Получение, свойства и области применения	ПК-1, ПК- 15
9	**Тема 9.** Модификация ЭНМ высокомолекулярными соединениями (ВМС).	2	Задачи, решаемые при модификации ЭНМ.	Требования, предъявляемые к ВМС при обработке их ЭНМ.	ПК-1, ПК- 15
10	**Р.7 Пиротехнические составы**. **Тема 10.** Виды, назначение и принципы подбора компонентного состава.	2	Назначение компонентов и классификация пиротехнических составов (ПС).	Компоненты ПС обеспечивающие различные эффекты осветительные, трассирующие, целеуказательные, дымовые и др.	ПК-1, ПК- 15
11	**Р.8 Пороха** **Тема 11.** Классификация порохов. Основные стадии производства нитроцеллюлозных и баллиститных порохов.	2	Основные виды порохов применяемые на практике	Дымные, нитроцеллюлозные баллиститные, высокоэнергетические пороха	ПК-1, ПК- 15
12	**Тема 12.** Характеристики пороховых элементов и марки порохов.	2	Пороховые заряды: боевые, практические, холостые, специальные.	Заряды унитарного и картузного заряжания. Заряды в сгорающих гильзах.	ПК-1, ПК- 15
13	**Р.9 Технологии снаряжения изделий методами механического уплотнения.**	2	Физические основы формования	Факторы, валяющие на плотность	ПК-1, ПК- 15

	Тема 13. Шнекование, прессование и их разновидности.		изделий методом прессования.	формуемых изделий (температура, давления, скорость прессования, дисперсность порошков, форма прессуемых изделий)	
14	**Тема 14.** Особенности уплотнения порошкообразных ЭНМ при одностороннем, порционном прессовании, гидростатическом и проходном прессовании.	2	Особенности прессового оборудования для порционного прессования.	Организация технологического процесса формования изделий прессованием.	ПК-1, ПК- 15
15	**Тема 15.** Требования безопасности охраны труда при формовании изделий при прессовании.	2	Оснастка для прессования. Требования, предъявляемые к пресс-инструменту.	Виды брака прессованных изделий. Причины их возникновения и пути ее устранения.	ПК-1, ПК- 15
16	**Р.10Технология формования изделий из ЭНМ методом литья.** **Тема 16.** Условия получения качественных отливок методом литья. Виды брака при получении отливок.	2	Физические основы кристаллизации расплавов ЭНМ.	Условия формования плотной отливки. Виды брака при формовании изделий методом литья.	ПК-1, ПК- 15
17	**Тема 17.**Разновидности литьевых способов. Их преимущества и недостатки	2	Оптимизация условий кристаллизации для получения качественных отливок.	Свободное литье, литье под давлением, вакуумом-кусковой метод заливки	ПК-1, ПК- 15
18	**Р.11 Промышленные ВВ и составы** **Тема 18.** Пластичные и эластичные ЭНМ.	2	Технология и оборудование для получения эластитов и пластитов.	Физические процессы, происходящие при переработке составов различными способами (прессованием, экструзией, вальцеванием).	ПК-1, ПК- 15

6. ***Учебным планом по направлению подготовки 18.05.01 не предусмотрено проведения практических занятий по дисциплине «Переработка ЭНМ в изделия».***

7. ***Содержание лабораторных занятий***

Цель проведения лабораторных занятий – *освоение* лекционного материала касающегося оптимального выбора условий формования изделий из порошкообразных

ЭНМ методами механического уплотнения и заливки, получения баллиститной массы вальцеванием. Определение физико-механических характеристик изделий из ЭНМ в различных условиях напряженного состояния (сжатии и сколе). *Выработка* студентами определенных умений, связанных с выбором оптимальных режимов процесса получения изделий из ЭНМ и *навыков* связанных с обеспечением безопасной работы и контроля качества получаемых изделий, а также использование ЭНМ с истекшими сроками хранения для получения полезных продуктов.

Режим проведения лабораторных занятий – 1 раз в неделю по 4 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	**Р.6 Тема8.**Штатные ЭНМ. Переработка ЭНМ с истекшими сроками хранения.	6	Условия окисления тротила и используемые окислители для получения тринитробензойной кислоты.	ПК-1, ПК-15
2	**Р.6 Тема 8.** Переработка ЭНМ с истекшими сроками хранения.	6	Технология получения тринитробензола из тринитробензойной кислоты.	ПК-1, ПК-15
3	**Р.6 Тема 9.** Модификация ЭНМ высокомолекулярными соединениями	6	Влияние модификации порошков на свойства ЭНМ.	ПК-1, ПК-15
4	**Р.8 Тема 11.** Переработка пороховой баллиститной массы для изготовления полотна.	6	Получение баллиститной массы и ее вальцевание для изготовления полотна.	ПК-1, ПК-15
5	**Р.9 Тема 14.** Особенности уплотнения порошкообразных ЭНМ при одностороннем прессовании.	12	Построение технологической кривой прессования на примере формования изделий из тротила.	ПК-1, ПК-15

Учебным планом по направлению подготовки специалистов 18.05.01 не предусмотрено выполнение курсового проекта и курсовой работы по дисциплине «Переработка ЭНМ в изделия».

8.Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Переработка ЭНМ в изделия».

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
1	Классификация ЭНМ на группы. Основные представители ЭНМ в разных группах.	2	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-1, ПК-15
2	Формы взрывчатого превращения ЭНМ и их особенности.	2	Проработка лекционного	ПК-1, ПК-15

	Чувствительность ЭНМ. Методы оценки чувствительности.		материала и рекомендуемой литературы	
3	Чувствительность ЭНМ. Методы определения чувствительности при копровых испытаниях и на трение.	2	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выбор тем для итоговой работы (реферата).	ПК-1, ПК-15
4	Детонация ЭНМ. Механизмы распространения детонации. Влияние различных факторов на скорость детонации.	2	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы. Анализ литературы и написание реферата.	ПК-1, ПК-15
5	Особенности горения инициирующих, бризантных ЭНМ и порохов	4	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы. Анализ литературы и написание реферата.	ПК-1, ПК-15
6	Артиллерийский выстрел. Огневые и детонационные цепи выстрела.	4	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы. Анализ литературы и написание реферата.	ПК-1, ПК-15
7	Средство инициирования. Огнепроводные детонирующие шнуры. Назначения и области применения.	4	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы.Анализ литературы и написание реферата.	ПК-1, ПК-15
8	Штатные инициирующие вещества и составы, применяемые для средств инициирования.	4	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы. Анализ литературы и написание реферата.	ПК-1, ПК-15
9	Бризантные ЭНМ. Составы на основе гексогена и октогена. Области применения.	4	Проработка лекционного материала и	ПК-1, ПК-15

			рекомендуемой литературы. Анализ литературы и написание реферата.	
10	Флегматизация бризантных ЭНМ высокомолекулярными соединениями.	4	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы. Анализ литературы и написание реферата.	ПК-1, ПК-15
11	Пиротехнические составы и их классификация.	4	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы. Анализ литературы и написание реферата.	ПК-1, ПК-15
12	Пороха и их классификация. Механизмы горения порохов.	4	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы. Анализ литературы и написание реферата.	ПК-1, ПК-15
13	Физические основы формования изделий методом прессования.	8	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета.	ПК-1, ПК-15
14	Организация технологических процессов, формования изделий прессованием.	4	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы. Анализ литературы и написание реферата.	ПК-1, ПК-15
15	Литьевые методы формования изделий из ЭНМ.	4	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы. Анализ литературы и написание реферата.	ПК-1, ПК-15
16	Промышленные ЭНМ и составы на их основе. Области применения промышленных ЭНМ.	4	Проработка лекционного материала и	ПК-1, ПК-15

			рекомендуемой литературы. Анализ литературы и написание реферата.	
17	Особенности уплотнения при порционном прессовании ЭНМ.	4	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы. Анализ литературы и написание реферата.	ПК-1, ПК-15
18	Пластичные и эластичные ЭНМ. Переработка составов в изделия проходным прессованием, экструзией и вальцеванием.	8	Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы. Анализ литературы и написание реферата.	ПК-1, ПК-15

9.Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Переработка ЭНМ в изделия» используется балльно-рейтинговая система.

Применение рейтинговой системы осуществляется согласно «Положения о балльно-рейтинговой системы оценки знания студентов КНИТУ *(утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО КНИТУ, протокол №12 от 24 октября 2011 гг.)»*, специально разработанный для данной дисциплины с учётом значимости и трудоемкости выполняемой учебной работой.

Максимальный рейтинг студента для получения зачета – 100 баллов: минимальный - 60 баллов.

Текущий рейтинг студентов по дисциплине складывается из оценки следующих видов контроля.

Вид контроля	Балл – (max)	Балл – (min)
1.Поощрительные баллы	5	2
2.Сдача отчета по лабораторной работе	45	28
3.Написание и защита итоговой работы (реферата).	50	30
Всего	100	60

10.Информационно – методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины **Б1.В.ОД.9.5 «Переработка ЭНМ в изделия»** в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Теория горения и взрыва: практикум: Учебное пособие/ В.А. Девесилов, Т.И. Дроздова, С.С. Тимофеева. -2 изд., перераб. и доп. -.: Форум НИЦ ИНФРА-М, 2015.-384 с.	ЭБС «Znanium.com»http^//znanium.com/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
2. Теория горения и взрыва: Учебник/ В.А. Девесилов, Т.И. Дроздова, А.И. Скушникова – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.-262с.	ЭБС «Znanium.com»http^//znanium.com/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
3. Гайнутдинов Р.Ш. Основы технологической безопасности производств энергонасыщенных материалов/ Р.Ш. Гайнутдинов, Федер. агентство по образованию, Казан.гос. технол. ун-т Казань: КГТУ, 2010.- 476с.	59 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Средство и технология инициирования зарядов промышленных ВВ. Огневое и электроогневое инициирования: Методическое указание / сост.: В.Н. Александров, Р.К. Бариев, А.А. Косарев, Н.С. Хайруллина .- Казань: Изд-во Казан.гос. техно. ун-та, 2007.-47с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ, +10 экз. на каф. ТТХВ
2. Определение бризантности взрывчатых веществ: Методические указания/ Казан. гос. технол. ун-т.: Сост. И.М.Тухватуллин, М.К. Юлдашев, А.Ф. Махоткин. –Казань: Изд-во КГТУ, 2004.-23с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ, +10 экз. на каф. ТТХВ
3. Определение работоспособности взрывчатых веществ и работа взрыва: метод. указания/ КГТУ., Сост. И.М. Тухватуллин, М.К. Юлдашев, А.Ф. Махоткин. –Казань: Из-во КГТУ, 2004.-23с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ, +10 экз. на каф. ТТХВ
4. Кумулятивные действия взрыва: метод. указания/ Казан. гос. технол. ун-т; сост.: И.М. Тухватуллина, А.Ф. махоткин. –Казань: Изд-во КГТУ, 2006.-48с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ, +10 экз. на каф. ТТХВ
5. Колганов ЯЕ.В., Соснин В.А. Промышленные взрывчатые вещества.-2-ая книга (Составы и свойства).-Дзержинск Нижегородской обл.. Изд-во ГосНИИ «Кристалл». 2010-	5 экз. на каф. ТТХВ.

543с.	
6. Экологически безопасные инициирующие ВВ: метод. укза./Каз.гос. технол. ун-т.В.М. Хусаинов и др. – Казань, КГТУ, 2009.- 36с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Промышленная конверсия и утилизация: учебное пособие/ Н.С. Хайруллина, В.Я. Базотов, В.Н. Александров. – Казань: Изд-во Казан.гос. технол. ун-та, 2008.-108с.	69 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины Б1.В.ОД.9.5 «Переработка ЭНМ в изделия» используются электронные источники информации: в сети «INTERNET@ материалы имеются на сайтах:

1. Научная Электронная библиотеке (НЭБ) – Режим доступа: http://elibrary.ru
2. ЭБС «КнигаФонд» - Режим доступа: www.knigafund.ru
3. ЭБС «РУКОНТ» - Режим доступа: http://rucont/ru
4. ЭБС «БиблиоТех» - Режим доступа: https://kstu.bibliotehc.ru
5. ЭБС «Лань» - Режим доступа: http://e/lanbook/com/books/
6. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа -: http://znanium.com/
7. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: https://www.biblio-online.ru

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» Учебно-научный информационный центр

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 «Переработка ЭНМ в изделия»

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы комплекты электронных презентаций рефератов; плакаты и рисунки основных физико-химических и взрывчато-энергетических характеристик штатных ВВ и составов на их основе; демонстрационные приборы, средства мониторинга (образцы выполненных реферативных работ и отчетов по лабораторным работам) и т.д.

1. Лекционные занятия:

а) комплект электронных презентаций;

б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, ноутбук).

2. Лабораторные работы:

а) лаборатория прессования порошкообразных материалов, оснащенная прессовой установкой 2ПГ-10, разрывной машиной FM-500, твердомерами ТК-2, ТЭМП-2, а также сушильным шкафом, электронными весами, микроскопами и специальной технологической оснасткой различных форм и размеров;

б) лаборатория заливки ЭНМ, оснащенная установкой для приготовления расплава и заливки, аналитическими и электронными весами(AJH-420 CE, DX-300); микроскопами и специальной технологической оснасткой (изложницы различных диаметров и форм);

в) лаборатория оптической микроскопии, оснащена микроскопами для изучения процессов кристаллизации органических веществ из расплавов, а также изучения структуры поликристаллических образцов и шлифов.

г) рабочие места лабораторий оснащены вытяжными шкафами с электрическим снабжением (ШВ – 112КГ); камерой смешения компонентов (КНЖ); оборудованием для измельчения и модификации (мельница МПП-1-2, мельница вибрационная «Рига», шаровая мельница «КМ-35», металлический барабан с мелющими телами), лабораторная камера сжигания; вальцы лабораторные, реактор-смеситель.

12. Образовательные технологии

При обучении по дисциплине «Переработка ЭНМ в изделия» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;
- лабораторные работы в традиционной форме и с элементами решения проблемных задач с последующим обсуждением результатов работы в студенческих учебных подгруппах;
- информационные технологии.

Количество часов занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 15 часов.