

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
«29» 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: **Б1.В.ДВ.9.2 Переработка, утилизация и конверсионные технологии
энергонасыщенных материалов**

Направление подготовки (специальности): 18.05.01 «Химическая технология энерго-
насыщенных материалов и изделий»

Профиль (специализация) подготовки: № 3 «Технология энергонасыщенных материалов и
изделий»

Квалификация выпускника: ИНЖЕНЕР

Форма обучения: ОЧНАЯ

Институт, факультет: ИХТИ, Факультет Энергонасыщенных материалов и изделий.

Кафедра-разработчик рабочей программы: «Оборудования химических заводов»
ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Курс, семестр: Курс пятый, семестр А

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации	Зачет с оценкой	
Всего	144	4

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1176 от 12.09.2016.

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

для профиля (специализации): № 3 «Технология энергонасыщенных материалов и изделий»,

на основании учебного плана набора обучающихся 20__ г.

Разработчик программы
Доцент каф. ОХЗ



М.Ю. Лазарев
(И.О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ОХЗ

Протокол от 23.10

20 17 г.

№ 6

Зав. кафедрой ОХЗ



А.Ф. Махоткин
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 14.11 2017 г. № 36

Председатель комиссии профессор



В. Я. Базотов
(И.О. Фамилия)

Начальник УМЦ



Л. А. Китаева
(И.О. Фамилия)

1. Цели освоения дисциплин.

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.9.2 «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов» являются:

- а) формирование знаний о энергонасыщенных материалах и способах их получения;
- б) способность решать проблемы переработки и утилизации отработанных энергонасыщенных материалов, отработанных кислот, бракованных энергонасыщенных материалов и изделий на их основе.
- в) способность прогнозировать принципиально новые способы конверсии технологии производства энергонасыщенных материалов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов» относится к вариативной части ООП и формирует у специалистов 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 «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов» специалист по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика;
- б) Физика;
- в) Химия;
- г) Теоретическая механика;
- д) Сопротивление материалов;
- е) Детали машин;
- ж) Процессы и аппараты химической технологии.
- з) Гидравлика

Знания, полученные при изучении дисциплины «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов» могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практик и выполнении 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 готовностью 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 способностью участвовать в проектировании и проведении процессов утилизации боеприпасов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) технологии производства энергонасыщенных материалов;
- б) перечень основных отходов производства энергонасыщенных материалов и способы их переработки;
- в) перечень основных технологических процессов, которые могут использоваться для конверсии производств;
- г) способы реконструкции действующих производств для конверсии;
- д) перспективы новых способов переработки сырья для производства энергонасыщенных материалов;
- е) технологию изготовления новых видов продукции на основе модернизации действующих производств энергонасыщенных материалов;
- ж) основы современных зарубежных технологий и пути их полезного использования в производстве энергонасыщенных материалов.

2) Уметь:

- а) раскрывать важнейшие закономерности процессов.
- б) применять знания на практике;
- в) создавать экспериментальные, опытные и опытно-промышленные установки;
- г) обобщать результаты эволюционного развития технологических процессов и прогнозировать новые технологии;
- д) решать важнейшие экологические проблемы производства энергонасыщенных материалов;
- е) принимать решения по замене действующего оборудования и по созданию новых аппаратов и технологий в особый период.

3) Владеть:

а) методологией опережения лучших научно-технических достижений в области переработки, утилизации энергонасыщенных материалов и конверсионных технологий;

б) методологией раскрытия закономерностей механизма и кинетики простых и сложных гетерогенных физико-химических процессов;

в) информацией о зарубежных технологиях, оборудовании и катализаторах;

4. Структура и содержание дисциплины «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекция	Семинар	Практическое занятие	Лабораторные работы	СРС	
1	Основы получения, переработки и конверсии производства исходного сырья для изготовления энергонасыщенных материалов.	А	1 - 6	12	-	-	-	24	Реферат
2	Основы получения, переработки и конверсии производства нитратов целлюлозы и порохов на ее основе	А	7 - 12	12	-	3	3	24	Реферат, практическое задание, лабораторная работа

3	Основы получения, переработки и конверсии производства ВВ	А	13 - 18	12	-	15	15	24	Реферат, практическое задание, лабораторная работа, итоговая работа
	ИТОГО			36		18	18	72	Зачет с оценкой

5. Содержание лекционных занятий по темам.

Учебным планом по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» предусмотрено проведение лекционных занятий. Цель проведения лекционных занятий – изучение способов переработки и утилизации отработанных энергонасыщенных материалов, отработанных кислот, бракованных энергонасыщенных материалов и изделий на их основе. Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях кафедры с использованием мультимедийного оборудования.

Общая продолжительность лекционных занятий и их распределение по отдельным темам согласно разделам дисциплины представлены в таблице 1. Конкретное содержание лекционных занятий представлено ниже.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Основы получения, переработки и конверсии производства исходного сырья для изготовления энергонасыщенных материалов	2	Тема 1. Основы получения и переработки целлюлозы	Описание свойств целлюлозы, технологии ее получения, переработки. Виды получаемого сырья.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
		2	Тема 2. Основы получения и переработки толуола	Описание свойств толуола, технологии его получения и преработки. Описание режимов нитрации и стабильности получаемого продукта.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
		2	Тема 3. Основы получения и переработки формальдегида и уротропина	Описание свойств формальдегида, технологии его получения, переработки. Описание свойств уротропина, технологии его получения, переработки.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4

		2	Тема 4. Основы получения и переработки пентаэритрита	Описание свойств пентаэритрита, технологии его получения, переработки.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
		4	Тема 5. Основы получения и переработки азотной и серной кислот	Описание свойств азотной кислоты, технологии ее получения, переработки. Описание свойств серной кислоты, технологии ее получения, переработки	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
2	Основы получения, переработки и конверсии производства нитратов целлюлозы и порохов на ее основе	6	Тема 6. Основы получения и переработки и конверсии производства высокоазотного пироксилина	Описание свойств пироксилина, технологии его получения и переработки на стадиях нитрации, вытеснения кислот, варки и стабилизации.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
		6	Тема 7. Основы получения и переработки и конверсии производства порохов	Виды порохов и их назначение. Технология получения пироксилиновых и коллоксилиновых порохов. Трубочатый каналный порох.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
3	Основы получения, переработки и конверсии производства ВВ	4	Тема 8. Основы получения и переработки и конверсии производства тротила	Описание свойств тротила, технологии его получения и переработки.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
		2	Тема 9. Основы получения и переработки и конверсии производства гексогена	Описание свойств гексогена, технологии его получения и переработки.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
		2	Тема 10. Основы получения и переработки и конверсии производства ТЭНа	Описание свойств ТЭНа, технологии его получения и переработки.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
		2	Тема 11. Основы получения и переработки и конверсии производства октогена	Описание свойств октогена, технологии его получения и переработки.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
		2	Тема 12. Основы получения и переработки и конверсии производства тетрила	Описание свойств тетрила, технологии его получения и переработки.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4

6. Содержание практических занятий

Учебным планом по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» предусмотрено проведение практических занятий. Цель проведения практических занятий – изучение способов расчета материального баланса технологий переработки и утилизации отработанных энергонасыщенных материалов, отработанных кислот, бракованных энергонасыщенных материалов и изделий на их основе. Практические занятия проводятся в аудиториях кафедр.

Общая продолжительность практических занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса представлены в таблице.

Конкретное содержание практических занятий представлено ниже.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Основы получения, переработки и конверсии производства исходного сырья для изготовления энергонасыщенных материалов	-	-	-	-
2	Основы получения, переработки и конверсии производства нитратов целлюлозы и порохов на ее основе	3	Тема 1. Расчет производства порохов	Описание свойств порохов, технологии их получения и переработки. Расчет материального и теплового баланса технологии нитрации целлюлозы и регенерации отработанных кислот.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4 ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
3	Основы получения, переработки и конверсии производства ВВ	3	Тема 2. Расчет производства тротила	Описание свойств тротила, технологии его получения и переработки. Расчет материального и теплового баланса технологии.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4

		3	Тема 3. Расчет производства гексогена	Описание свойств гексогена, технологии его получения и переработки. Расчет материального и теплового баланса технологии..	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
		3	Тема 4. Расчет производства ТЭНа	Описание свойств ТЭНа, технологии его получения и переработки. Расчет материального и теплового баланса технологии.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
		3	Тема 5. Расчет производства октогена	Описание свойств октогена, технологии его получения и переработки. Расчет материального и теплового баланса технологии.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
		3	Тема 6. Расчет производства тетрила	Описание свойств тетрила, технологии его получения и переработки. Расчет материального и теплового баланса технологии.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» предусмотрено проведение лабораторных занятий. Цель проведения лабораторных занятий – освоения навыков переработки переработки и утилизации отработанных энергонасыщенных материалов, отработанных кислот, бракованных энергонасыщенных материалов и изделий на их основе. Лабораторные занятия проводятся в Лабораториях кафедры ОХЗ и здании УОП ИХТИ.

Общая продолжительность лабораторных занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса представлены в таблице.

Конкретное содержание практических занятий представлено ниже

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Основы получения, переработки и конверсии производства исходного сырья для изготовления энергонасыщенных материалов	-	-	-	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
2	Основы получения, переработки и конверсии производства нитратов целлюлозы и порохов на ее основе	3	Тема 1. Нитрация целлюлозы	Изучение лабораторного способа получения нитроцеллюлозы и порохов на ее основе. Изучение лабораторной установки и методик измерений.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
3	Основы получения, переработки и конверсии производства ВВ	3	Тема 2. Нитрация толуола	Изучение лабораторного способа получения нитроцеллюлозы и порохов на ее основе. Изучение лабораторной установки и методик измерений.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
		3	Тема 3. Кристаллизация гексогена	Изучение лабораторного способа получения гексогена. Изучение лабораторной установки и методик измерений.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
		3	Тема 4. Получение серной кислоты	Изучение лабораторного способа получения серной кислоты. Изучение лабораторной установки и методик измерений.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
		3	Тема 5. Получение октогена	Изучение лабораторного способа получения октогена. Изучение лабораторной установки и методик измерений.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
		3	Тема 6. Получение тетрила	Изучение лабораторного способа получения тетрила. Изучение лабораторной установки и методик измерений.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Переработка и конверсия производства целлюлозы	8	Выполнение домашних заданий. Подготовка выступлений с рефератами.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
2	Переработка и конверсия производства серной кислоты	8	Выполнение домашних заданий. Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта.	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
3	Переработка и конверсия производства азотной кислоты	8	Выполнение домашних заданий. Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
4	Переработка и конверсия производства порохов	8	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
5	Переработка и конверсия производства тротила	8	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
6	Переработка и конверсия производства гексогена	8	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
7	Переработка и конверсия производства ТЭНа	8	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4

8	Переработка и конверсия производства октогена	8	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4
9	Переработка и конверсия производства тетрила	8	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-15 ПСК-1.3 ПСК-3.5 ПСК-5.4

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о балльно-рейтинговой системе.

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

По дисциплине «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов» запланировано 6 практических занятия. Сдача расчетного задания практического занятия оценивается минимально в 5 балла, максимально в 8 баллов. 6 лабораторных работ. Сдача лабораторной работы оценивается минимально в 4 балла, максимально в 7 баллов. Итоговая работа минимально – 5 баллов, максимально - 30 баллов. За защиту реферата: минимально – 4 балла, максимально - 10 баллов.

Итого

Оценка знаний	Баллы	
	Минимально	Максимально
Практические работы	6 x 4 = 24	6 x 7 = 42
Лабораторные работы	6 x 3 = 18	6 x 5 = 30
Итоговая работа	1x14 = 14	1x20 = 20
Защита реферата	1 x 4 = 4	1 x 8 = 8
ИТОГО	60 баллов	100 баллов

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

Характеристика ответа на зачет и интервал баллов рейтинга приведены в таблице.

Общая оценка по дисциплине по четырехбалльной системе выставляется в соответствии с суммарным рейтингом, в соответствии со следующей таблицей.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0 < R_{disc} < 60$	«Неудовлетворительно» (2)
$60 \leq R_{disc} < 73$	«Удовлетворительно» (3)
$73 \leq R_{disc} < 87$	«Хорошо» (4)
$87 \leq R_{disc} \leq 100$	«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 Информационно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов»

11.1 В качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Илюшин, М.А. Промышленные взрывчатые вещества [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.А. Илюшин, Г.Г. Савенков, А.С. Мазур. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 200 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/95133 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Ситкин, А.И. Технология и оборудование производств бризантных взрывчатых веществ [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2011. — 147 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/13341 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Герке, Л.Н. Введение в специальность «Химическая переработка древесины» [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2010. — 127 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/13268 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Халитов, Р.А. Технология регенерации отработанных кислот в вихревых аппаратах [Электронный ресурс] : монография / Р.А. Халитов, А.Ф. Махоткин. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2015. — 384 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/102108 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.
Гунцов, А.В. Математическое моделирование процессов электронакопления микроколичеств осадка, осложненных химическими реакциями [Электронный ресурс] : монография / А.В. Гунцов, Л.В. Гунцова,	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/55427 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

А.А. Шилов. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 80 с.	
Самойлов, Н.А. Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов" [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 176 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/37356 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Натареев, С.В. Моделирование и расчет процессов химической технологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2008. — 144 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/4502 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Переработка, утилизация и конверсионные технологии 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>

Согласовано:

Зав. Сектором комплектования



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

«Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов»

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная компьютерным проектором и переносным ПК (ноутбуком типа Пентиум 4) для демонстрации сложных лекционных материалов (презентаций, слайдов, чертежей, аудио и видеофрагментов, кинофрагментов и др.).

Для проведения лабораторных занятий, а также НИРС требуется класс с пятью персональными компьютерами типа Пентиум 4.

Персональные компьютеры должны быть оснащены лицензионными оболочками следующих системных программ:

Microsoft Windows XP;

Microsoft Office (включая Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint и др.);

Adobe Acrobat (для создания и чтения файлов с расширением PDF);

CorelDRAW 12 Graphics Suite (включая CorelDRAW 12, Corel PHOTOPAINT 12, Corel CAPTURE 12);

Математический редактор Mathcad 13 или 14 (не хуже) CyberLink PowerDVD для просмотра кинофильмов, автоматизированный переводчик, например – PROMT.

13. Образовательные технологии

Методические рекомендации по проведению практических занятий. Пояснительная записка.

Удельный вес занятий по дисциплине «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов», проводимых в интерактивных формах, составляет 15 часов.

- чтение лекций с использованием презентаций,
- решение ситуационных и практических задач группами студентов,
- просмотр учебных фильмов.