

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.9.1 Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов**

Направление подготовки (специальности): 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Профиль (специализация) подготовки: "Автоматизированное производство химических предприятий "

Квалификация выпускника: ИНЖЕНЕР

Форма обучения: ОЧНАЯ

Институт, факультет: ИХТИ, Факультет экологической технологической информационной безопасности.

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 подготовки (специальности): 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

для профиля (специализации): "Автоматизированное производство химических предприятий",

на основании учебного плана набора обучающихся 20 17 г.

Разработчик программы  
Доцент каф. ОХЗ

  
(подпись)

М.Ю. Лазарев  
(И. О. Фамилия)

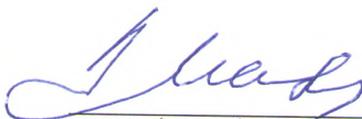
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ОХЗ

Протокол от 23.10

20 17 г.

№ 6

Зав. кафедрой ОХЗ

  
(подпись)

А.Ф. Махоткин

(И. О. Фамилия)

## УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 14.11 20 17 г. № 36

Председатель комиссии профессор

  
(подпись)

В. Я. Базотов

(И. О. Фамилия)

Начальник УМЦ

  
(подпись)

Л. А. Китаева

(И. О. Фамилия)

## ***1. Цели освоения дисциплин.***

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.9.1 «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-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	<b>Тема 1.</b> Основы получения и переработки целлюлозы	Описание свойств целлюлозы, технологии ее получения, переработки. Виды получаемого сырья.	ПК-15 ПСК-5.4
		2	<b>Тема 2.</b> Основы получения и переработки толуола	Описание свойств толуола, технологии его получения и переработки. Описание режимов нитрации и стабильности получаемого продукта.	ПК-15 ПСК-5.4
		2	<b>Тема 3.</b> Основы получения и переработки формальдегида и уротропина	Описание свойств формальдегида, технологии его получения, переработки. Описание свойств уротропина, технологии его получения, переработки.	ПК-15 ПСК-5.4

		2	<b>Тема 4.</b> Основы получения и переработки пентаэритрита	Описание свойств пентаэритрита, технологии его получения, переработки.	ПК-15 ПСК-5.4
		4	<b>Тема 5.</b> 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-5.4
2	Основы получения, переработки и конверсии производства нитратов целлюлозы и порохов на ее основе	6	<b>Тема 6.</b> 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-5.4
		6	<b>Тема 7.</b> Основы получения и переработки и конверсии производства порохов	Виды порохов и их назначение. Технология получения пироксилиновых и коллоксилиновых порохов. Трубочатый канальный порох.	ПК-15 ПСК-5.4
3	Основы получения, переработки и конверсии производства ВВ	4	<b>Тема 8.</b> Основы получения и переработки и конверсии производства тротила	Описание свойств тротила, технологии его получения и переработки.	ПК-15 ПСК-5.4
		2	<b>Тема 9.</b> Основы получения и переработки и конверсии производства гексогена	Описание свойств гексогена, технологии его получения и переработки.	ПК-15 ПСК-5.4
		2	<b>Тема 10.</b> Основы получения и переработки и конверсии производства ТЭНа	Описание свойств ТЭНа, технологии его получения и переработки.	ПК-15 ПСК-5.4
		2	<b>Тема 11.</b> Основы получения и переработки и конверсии производства октогена	Описание свойств октогена, технологии его получения и переработки.	ПК-15 ПСК-5.4
		2	<b>Тема 12.</b> Основы получения и переработки и конверсии производства тетрила	Описание свойств тетрила, технологии его получения и переработки.	ПК-15 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	<b>Тема 1.</b> 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-5.4
3	Основы получения, переработки и конверсии производства ВВ	3	<b>Тема 2.</b> Расчет производства тротила	Описание свойств тротила, технологии его получения и переработки. Расчет материального и теплового баланса технологии.	ПК-15 ПСК-5.4

		3	<b>Тема 3.</b> Расчет производства гексогена	Описание свойств гексогена, технологии его получения и переработки. Расчет материального и теплового баланса технологии..	ПК-15 ПСК-5.4
		3	<b>Тема 4.</b> Расчет производства ТЭНа	Описание свойств ТЭНа, технологии его получения и переработки. Расчет материального и теплового баланса технологии.	ПК-15 ПСК-5.4
		3	<b>Тема 5.</b> Расчет производства октогена	Описание свойств октогена, технологии его получения и переработки. Расчет материального и теплового баланса технологии.	ПК-15 ПСК-5.4
		3	<b>Тема 6.</b> Расчет производства тетрила	Описание свойств тетрила, технологии его получения и переработки. Расчет материального и теплового баланса технологии.	ПК-15 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-5.4
2	Основы получения, переработки и конверсии производства нитратов целлюлозы и порохов на ее основе	3	<b>Тема 1.</b> Нитрация целлюлозы	Изучение лабораторного способа получения нитроцеллюлозы и порохов на ее основе. Изучение лабораторной установки и методик измерений.	ПК-15 ПСК-5.4
3	Основы получения, переработки и конверсии производства ВВ	3	<b>Тема 2.</b> Нитрация толуола	Изучение лабораторного способа получения нитроцеллюлозы и порохов на ее основе. Изучение лабораторной установки и методик измерений.	ПК-15 ПСК-5.4
		3	<b>Тема 3.</b> Кристаллизация гексогена	Изучение лабораторного способа получения гексогена. Изучение лабораторной установки и методик измерений.	ПК-15 ПСК-5.4
		3	<b>Тема 4.</b> Получение серной кислоты	Изучение лабораторного способа получения серной кислоты. Изучение лабораторной установки и методик измерений.	ПК-15 ПСК-5.4
		3	<b>Тема 5.</b> Получение октогена	Изучение лабораторного способа получения октогена. Изучение лабораторной установки и методик измерений.	ПК-15 ПСК-5.4
		3	<b>Тема 6.</b> Получение тетрила	Изучение лабораторного способа получения тетрила. Изучение лабораторной установки и методик измерений.	ПК-15 ПСК-5.4

## 8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Ча- сы	Форма СРС	Формируе- мые компе- тенции
1	Переработка и конверсия производства целлюлозы	8	Выполнение домашних заданий. Подготовка выступлений с рефератами.	ПК-15 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-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-5.4
4	Переработка и конверсия производства порохов	8	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-15 ПСК-5.4
5	Переработка и конверсия производства тротила	8	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-15 ПСК-5.4
6	Переработка и конверсия производства гексогена	8	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-15 ПСК-5.4
7	Переработка и конверсия производства ТЭНа	8	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-15 ПСК-5.4

8	Переработка и конверсия производства октогена	8	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-15 ПСК-5.4
9	Переработка и конверсия производства тетрила	8	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-15 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
<b>ИТОГО</b>	<b>60 баллов</b>	<b>100 баллов</b>

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:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
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» <a href="https://e.lanbook.com/book/95">https://e.lanbook.com/book/95</a> 133 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» <a href="https://e.lanbook.com/book/13">https://e.lanbook.com/book/13</a> 341 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» <a href="https://e.lanbook.com/book/13">https://e.lanbook.com/book/13</a> 268 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» <a href="https://e.lanbook.com/book/10">https://e.lanbook.com/book/10</a> 2108 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
Гунцов, А.В. Математическое моделирование процессов электронакопления микроколичеств осадка, осложненных химическими реакциями	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/55">https://e.lanbook.com/book/55</a> 427 доступ из любой точки интернет после регистрации

[Электронный ресурс] : монография / А.В. Гунцов, Л.В. Гунцова, А.А. Шилов. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 80 с.	с IP адресов КНИТУ
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» <a href="https://e.lanbook.com/book/37356">https://e.lanbook.com/book/37356</a> 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» <a href="https://e.lanbook.com/book/4502">https://e.lanbook.com/book/4502</a> 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](http://www.knigafund.ru)
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>

**Согласовано:**

Зав. Сектором комплектования

Володягина А.А.

## ***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 PHOTO-PAINT 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.