

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

Институт / факультет «Факультет экологии, сервиса, технологии и дизайна»

Кафедра «Конструирование, дизайн и технологии»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

дисциплины «Утилизация продукции полиграфического и упаковочного производств»

Направление подготовки: 29.03.03 - Технология полиграфического и упаковочного производства

Направленность программы: Технология и дизайн полиграфического и упаковочного производства

Форма обучения: очная

Присваиваемая квалификация (степень): бакалавр

Год набора: 2019

Улан-Удэ  
2019

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Основная цель курса - совершенствование и углубление теоретических знаний студентов, приобретение ими практических навыков в области обращения с твердыми отходами полиграфической продукции (промышленными и бытовыми), а также в области технологии вторичной переработки упаковочных материалов. Задачи дисциплины: 1) формирование базы знаний об экологическом аспекте применения продукции полиграфического и упаковочного производства, ресурсосберегающих и экологически чистых технологиях в данной области; 2) формирование базы практических навыков составления технологических схем переработки отходов - продукции полиграфического и упаковочного производства.

## 2. Краткая характеристика учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает 8 тем, в рамках которых охватываются вопросы утилизации полиграфической продукции, металлических, стеклянных, полимерных упаковок. Каждая тема включает цели, сущность, принципы метода утилизации, его преимущества и ограничения, рассматриваются технологические схемы соответствующих процессов, применяющееся оборудование. В рамках каждой темы предусмотрены лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студента. Итоговое испытание по дисциплине предполагает проведение экзамена по изученным материалам.

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах - распределение учебного времени дисциплины

Содержание раздела выполнено в виде выписки из УП. В таблице 3.1 представлена информация по каждой форме обучения о распределении общей трудоемкости обучения в часах и зачетных единицах (ЗЕТ):

Таблица 3.1 – Распределение учебного времени дисциплины

Форма обучения	Общий объем трудоемкости		В том числе, аудиторная				СРС	Форма ПА
	Час	Зет	Всего	В том числе				
				Лекции	Практ.зан	Лабор		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очная	144	4.0	96	32	64		48	Экзамен

В контактную работу входят - занятия лекционного типа, занятия семинарского типа, консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация. Объем контактной работы определяется в соответствии с локальным нормативным актом «Положение о контактной работе» и Нормами времени.

## 4. Тематический план дисциплины

**Тема 1.** Правовые основы обращения с отходами. Пути минимизации их негативного воздействия на природную среду

Классификация отходов. Нормативно-правовая и техническая документация в области. Пути минимизации негативного воздействия образования отходов полиграфического и упаковочного производства на природную среду. Раздельный сбор мусора.

**Тема 2.** Сортировка отходов тароупаковочного производства

Ручная сортировка. Механизированная (автоматическая) сортировка. Посещение мусоросортировочной станции

**Тема 3. Захоронение ТБО**

Принципиальная схема полигона. Технологическое оборудование

**Тема 4. Компостирование отходов**

Принципиальные схемы компостирования. Оборудование для компостирования. Исследование процесса компостирования отходов ПУП

**Тема 5. Сжигание ТБО**

Назначение технологической схемы. Технологическая схема термической переработки. Оборудование для сжигания и пиролиза

**Тема 6. Переработка полимеров**

Назначение технологической схемы. Устройство и принцип работы технологической линии по переработке полиамидных пленок во вторичное сырье. Технологическое оборудование для переработки полипропилена

**Тема 7. Переработка металлических отходов**

Технологическая схема переработки металлических отходов. Оборудование для переработки

**Тема 8. Переработка стеклобоя**

Назначение технологической схемы. Технологическая схема переработки стеклобоя. Оборудование для переработки стеклобоя

**Тема 9. Переработка макулатуры**

Технологическая схема переработки макулатуры. Оборудование для переработки макулатуры

**Тема 10. Биополимеры и проблемы их производства**

Понятие и классификация биополимеров. Основные аспекты производства, использования и утилизации биополимеров

**5. Содержание дисциплины**

**Таблица 5.1 - Лекционные занятия**

Содержание раздела (модуля)	Очная
Тема 1. Правовые основы обращения с отходами. Пути минимизации их негативного воздействия на природную среду	4 ч.
Тема 2. Сортировка отходов тароупаковочного производства	2 ч.
Тема 3. Захоронение ТБО	4 ч.
Тема 4. Компостирование отходов	4 ч.
Тема 5. Сжигание ТБО	2 ч.
Тема 6. Переработка полимеров	6 ч.
Тема 7. Переработка металлических отходов	2 ч.
Тема 8. Переработка стеклобоя	2 ч.
Тема 9. Переработка макулатуры	4 ч.
Тема 10. Биополимеры и проблемы их производства	2 ч.
<b>Итого</b>	<b>32</b>

**Таблица 5.2 - Лабораторные занятия**

Учебным планом по направлению подготовки лабораторные занятия не предусмотрены.

**Таблица 5.3 - Практические занятия**

Содержание раздела (модуля)	Очная
Тема 1. Правовые основы обращения с отходами. Пути минимизации их негативного воздействия на природную среду	4 ч.

Тема 2. Сортировка отходов тароупаковочного производства	6 ч.
Тема 3. Захоронение ТБО	6 ч.
Тема 4. Компостирование отходов	20 ч.
Тема 5. Сжигание ТБО	4 ч.
Тема 6. Переработка полимеров	6 ч.
Тема 7. Переработка металлических отходов	4 ч.
Тема 8. Переработка стеклобоя	4 ч.
Тема 9. Переработка макулатуры	6 ч.
Тема 10. Биополимеры и проблемы их производства	4 ч.
<b>Итого</b>	<b>64</b>

**Таблица 5.4 - Самостоятельная работа обучающихся**

Содержание раздела (модуля)	Очная
Тема 1. Правовые основы обращения с отходами. Пути минимизации их негативного воздействия на природную среду	4 ч.
Тема 2. Сортировка отходов тароупаковочного производства	2 ч.
Тема 3. Захоронение ТБО	4 ч.
Тема 4. Компостирование отходов	4 ч.
Тема 5. Сжигание ТБО	4 ч.
Тема 6. Переработка полимеров	12 ч.
Тема 7. Переработка металлических отходов	2 ч.
Тема 8. Переработка стеклобоя	2 ч.
Тема 9. Переработка макулатуры	8 ч.
Тема 10. Биополимеры и проблемы их производства	6 ч.
<b>Итого</b>	<b>48</b>

**Таблица 5.5 – Учебно-методическая (технологическая) карта СРС по очной форме**

Общие затраты времени по всем видам СРС	Количество часов
Подготовка к промежуточной аттестации (зачету / экзамену)	32
Подготовка практических работ средней сложности	16
<b>Итого</b>	<b>48</b>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (по видам учебной работы и формам контроля)

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины  
"Утилизация продукции полиграфического и упаковочного производств "

№ п/п	Наименование учебно-методического материала
<b>Перечень основной учебной литературы</b>	
1	Основы технологии переработки пластмасс : учебник для вузов по направлению "Химическая технология и биотехнология" специальности "Технология переработки пластических масс и эластомеров" / под ред. В. Н. Кулезнева, В. К. Гусева. - Москва : Химия, 1995. - 526 с. (5 экз.)
2	Инженерная экология и экологический менеджмент : Учеб. [для вузов] / М.В. Буторина [и др.] ; Под ред. Н.И. Иванова, И.М. Фадына. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Логос, 2004. - 518 с. (15 экз.)
3	Промышленная экология : Учеб. пособие для вузов / В.Г. Калыгин. - 2-е изд., стер. - Москва : Academia, 2006. - 431 с. (20 экз.)
4	Курс инженерной экологии [Текст] : учеб. для вузов / И.И. Мазур, О.И. Молдаванов; Под общ. ред. И.И. Мазура. - Изд. 2-е, испр., доп. - М. : Высшая школа, 2001. - 510 с. (10 экз.)
<b>Перечень дополнительной литературы</b>	
5	Технология упаковочного производства : Учеб. для вузов по спец. "Технология и дизайн упаковочного пр-ва" / Т.И. Аксенова [и др.] ; Под ред. Э.Г. Розанцева. - М. : Колос, 2002. - 184 с. (17 экз.)
6	Технологические процессы экологической безопасности (основы энвайронменталистики) : учеб. для вузов по спец. "Охрана окр. среды и рациональн. использ. природ. ресурсов" / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, В.Г. Систер. - 4-е изд., перераб. и доп. - Калуга : Изд-во Н.Ф. Бочкаревой, 2007. - 799 с. (10 экз.)
7	Экология городской среды [Текст] : учеб. пособие для вузов по напр. 270100 "Стр-во" / Э.В. Сазонов. - СПб. : ГИОРД, 2010. - 310 с. (5 экз.)
<b>Методические указания для обучающихся (МУ)</b>	
8	Методические рекомендации по организации изучения дисциплины
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>	
9	MS Office 2013
<b>Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы</b>	
10	Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации // <a href="http://docs.cntd.ru/">http://docs.cntd.ru/</a>
<b>Периодические издания</b>	
11	Научно-практический журнал "Твердые бытовые отходы" // <a href="http://www.solidwaste.ru/">http://www.solidwaste.ru/</a>
<b>Нормативные документы (на кафедре)</b>	
12	ГОСТ 10700-97 Макулатура бумажная и картонная. Технические условия
13	ИТС 9-2015 Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов)
14	ГОСТ 33521-2015 Ресурсосбережение. Упаковка. Термины и определения
15	ГОСТ 33522-2015 Ресурсосбережение. Упаковка. Специальные требования к минимизации, составу, изготовлению упаковки
16	ГОСТ 33523-2015 Ресурсосбережение. Упаковка. Требования к использованной упаковке для ее переработки в качестве вторичных энергетических ресурсов
17	ГОСТ 33524-2015 Ресурсосбережение. Упаковка. Требования к использованной упаковке для ее переработки в качестве вторичных материальных ресурсов
18	ГОСТ 33572-2015 Ресурсосбережение. Упаковка. Показатели и методы расчета результативности переработки использованной упаковки в качестве вторичных материальных ресурсов
19	ГОСТ 33574-2015 Ресурсосбережение. Упаковка. Повторное использование

20	ГОСТ Р 55091-2012 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Рекомендации по утилизации и повторному использованию упаковки для напитков
21	ТР ТС 005/2011 О безопасности упаковки
22	ГОСТ Р 54530-2011 (ЕН 13432:2000) Ресурсосбережение. Упаковка. Требования, критерии и схема утилизации упаковки посредством компостирования и биологического разложения

## **7. Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенции**

### **Индивидуальное задание**

#### **ИЗ 1: "Исследование "Раздельный сбор мусора""**

Содержание:

Цель и ход работы:

1. ознакомление с приемами раздельного сбора бытового мусора, обмен опытом;
2. ознакомление с перечнем пунктов приема мусора в г. Улан-Удэ;
3. определение путей снижения объема несортированного мусора в семье;
4. рассчитать экономическую целесообразность сортировки;
5. составить отчет, где указать все результаты исследования.

#### **ИЗ 2: "Отчет об экскурсии "**

Содержание:

Цель работы:

1. ознакомиться с реальными условиями сбора, сортировки и брикетирования мусора на примере мусоросортировочной станции г. Улан-Удэ;
2. собрать фото- и видеоматериалы по результатам экскурсии;
3. подготовить отчет в электронном и печатном виде.

#### **ИЗ 3: "Исследование процесса компостирования отходов ПУП"**

Содержание:

Цель и ход работы:

1. ознакомление с технологией компостирования и оборудованием.
2. провести исследование по биологическому разложению продукции полиграфического и упаковочного производства.
  - составить график исследования;
  - определить входные и выходные параметры;
  - подобрать методики исследования материалов;
  - провести эксперимент;
  - обработать результаты;
  - составить отчет.

#### **ИЗ 4: "Подготовка доклада по теме "Переработка вторичных полимеров""**

Содержание:

Цель работы: подготовить доклад и презентацию для семинара.

Задание: по общим требованиям подготовить доклад и презентацию для семинара.

Содержание презентации должно включать иллюстративный материал, краткие определения.

Тематика докладов:

1. Переработка упаковки из поливинилхлорида.

2. Переработка упаковки из полипропилена.
3. Переработка упаковки из полиэтилена.
4. Переработка упаковки из вспененного полистирола.
5. Переработка упаковки из полистирола.
6. Переработка упаковки из полиамида.
7. Переработка упаковки из полиэтилентерефталата.
8. Переработка упаковки из полиакрилата (полиметилметакрилат ПММА).
9. Переработка упаковки из поликарбоната (композитные материалы).
10. Переработка упаковки из полиуретана (композитные материалы).

Подготовка и оформление доклада и презентационного материала

Доклады и презентационный материал подготавливаются студентом самостоятельно по выданной теме на основе информационных источников, список которых должен быть представлен в конце доклада. Доклад должен быть оформлен на формате А4, первый лист - титульный (приложение 1), структура и содержание доклада определяется под руководством преподавателя. Доклад содержит ссылки на источники информации в квадратных скобках, нумерация сквозная, список которых должен быть приведен в конце доклада. Оформление списка источников информации согласно ГОСТ Р 7.05–2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления». Доклад должен сопровождаться иллюстративным материалом, оформленным в виде презентации. Презентационный материал рекомендуется оформлять при помощи программы Power Point. Презентация начинается титульным слайдом с наименованием доклада, фамилией и инициалами автора доклада, номером группы. Затем основная часть, содержание которой соответствует структуре доклада – несколько слайдов, последний слайд представляет собой заключение.

Не рекомендуется размещать большие объемы текста в презентационном материале, все иллюстрации должны иметь наименования.

Не рекомендуется использовать в стилевом оформлении презентации более 3 цветов и более 3 типов шрифта; оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части; все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле.

### **ИЗ 5: "Подготовка доклада "Биополимер""**

Содержание:

Цель работы: подготовить доклад и презентацию для семинара.

Задание: по общим требованиям подготовить доклад и презентацию для семинара.

Содержание презентации должно включать иллюстративный материал, краткие определения.

Тематика докладов:

1. Биоразлагаемые целлюлозные плёнки
2. Полибутилентерефталат
3. Полилактиды
4. Биополимеры из крахмала (Mater-Bi, Solanyl)
5. Поликапролактан
6. Поливинилацетатные пленки
7. Полибутиленисукцинаты (GSPla)
8. Полигидроксиалканоаты (Plantic)
9. Полигидроксиоксаноаты (Biopol, Nodax)

Подготовка и оформление доклада и презентационного материала

Доклады и презентационный материал подготавливаются студентом самостоятельно по выданной теме на основе информационных источников, список которых должен быть

представлен в конце доклада. Доклад должен быть оформлен на формате А4, первый лист - титульный (приложение 1), структура и содержание доклада определяется под руководством преподавателя. Доклад содержит ссылки на источники информации в квадратных скобках, нумерация сквозная, список которых должен быть приведен в конце доклада. Оформление списка источников информации согласно ГОСТ Р 7.05–2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления». Доклад должен сопровождаться иллюстративным материалом, оформленным в виде презентации. Презентационный материал рекомендуется оформлять при помощи программы Power Point. Презентация начинается титульным слайдом с наименованием доклада, фамилией и инициалами автора доклада, номером группы. Затем основная часть, содержание которой соответствует структуре доклада – несколько слайдов, последний слайд представляет собой заключение.

Не рекомендуется размещать большие объемы текста в презентационном материале, все иллюстрации должны иметь наименования.

Не рекомендуется использовать в стилевом оформлении презентации более 3 цветов и более 3 типов шрифта; оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части; все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле.

### **Защита практической работы**

#### **ЗПрР 1: "Правовые основы обращения с отходами"**

Содержание:

Цель работы: изучение нормативно-правовой базы в области ресурсосбережения и переработки отходов.

Перечень нормативно-правовой и технической документации представлен в таблице 6 (учебно-методические материалы).

Перечень вопросов:

1. Рекомендации по утилизации и повторному использованию упаковки для напитков.
2. Требования, критерии и схема утилизации упаковки посредством компостирования и биологического разложения.
3. Повторное использование упаковки.
4. Специальные требования к минимизации, составу, изготовлению упаковки.
5. Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов).
6. Сортность макулатуры.
7. Требования к использованной упаковке для ее переработки в качестве вторичных энергетических ресурсов.
8. Требования к использованной упаковке для ее переработки в качестве вторичных материальных ресурсов.

#### **ЗПрР 2: "Сортировка отходов"**

Содержание:

Цель работы: ознакомление с достоинствами и недостатками ручной сортировки, изучение технологической схемы механизированной сортировки ТБО.

Перечень контрольных вопросов:

- Охарактеризуйте ручную сортировку отходов.
- Назовите достоинства и недостатки ручной сортировки.
- Опишите механизированную сортировку отходов.



- В чем заключается принцип работы сенсоров оптического определения материалов?
- Назовите достоинства и недостатки механизированной сортировки.

### **ЗПрР 3: "Полигон ТКО"**

Содержание:

Цель работы:

- 1) ознакомление с принципиальной схемой полигона для захоронения ТБО и применяемым оборудованием;
- 2) расчетные задачи по мощности полигона.

Перечень контрольных вопросов:

- Чем отличаются полигоны от неконтролируемых свалок ТБО?
- Опишите устройство полигона.
- Для чего нужна гидроизоляция полигонов ТБО? Ее виды.
- Этапы существования полигона. Их характеристики.
- Способы управления естественной биодegradацией на полигоне.
- Методы инертизации свалочного грунта.

### **ЗПрР 4: "Сжигание ТБО"**

Содержание:

Цель работы: ознакомление с технологической схемой сжигания ТБО и применяемым оборудованием.

Перечень контрольных вопросов:

- Назовите основные отличия сжигания от пиролиза.
- Охарактеризуйте основные стадии пиролиза.
- Назовите основные единицы оборудования для переработки отходов пиролизом.
- Опишите устройство блока пиролиза.
- Каково устройство блока конденсации?
- В чем заключается принцип работы электрофильтров?

### **ЗПрР 5: "Семинар " Переработка полимеров""**

Содержание:

Цель работы:

1. ознакомление с технологическими схемами, оборудованием и технологическими расчетами переработки полимеров;
2. доклад о переработке выбранного типа полимера.

Перечень контрольных вопросов:

- Назовите основные стадии переработки полимерных материалов.
- Перечислите основные единицы оборудование для переработки полимеров.
- Охарактеризуйте стадии очистки пластика при переработке.
- На каких единицах оборудования происходит очистка пластика от примесей?
- Опишите стадию грануляции при переработке полимеров и используемое при этом оборудование.
- Какие имеются варианты использования вторичного полимерного сырья?

### **ЗПрР 6: " Переработка металлических отходов"**

Содержание:

Цель работы: ознакомление с технологической схемой, оборудованием и технологическими расчетами.

Перечень контрольных вопросов:

- Назовите основные стадии переработки отходов алюминия.
- Перечислите основные единицы оборудования для переработки алюминиевых отходов.
- Охарактеризуйте стадию очистки алюминиевых отходов при переработке.
- На каких единицах оборудования происходит очистка от металлических и органических примесей?
- Опишите стадию измельчения отходов алюминия.
- Дайте характеристику оборудования для переплавки алюминия.

### **ЗПрР 7: "Переработка стеклобоя"**

Содержание:

Цель работы: ознакомление с технологической схемой переработки стеклобоя, оборудованием и технологическими расчетами.

Перечень контрольных вопросов:

- Назовите основные стадии переработки стеклобоя.
- Укажите основные единицы оборудования для переработки стеклобоя.
- Опишите стадии очистки стеклобоя.
- На каких единицах оборудования происходит очистка стеклобоя?
- Охарактеризуйте стадию получения сырцовых гранул.
- На каких единицах оборудования происходит получение и вспенивание сырцовых гранул?

### **ЗПрР 8: "Переработка макулатуры"**

Содержание:

Цель работы: ознакомление с технологической схемой, оборудованием и технологическими расчетами переработки макулатуры.

Перечень контрольных вопросов:

- Назовите основные стадии переработки макулатуры.
- Укажите основные единицы оборудования для переработки макулатуры.
- Дайте характеристику стадий роспуска макулатуры.
- На каких единицах оборудования происходит первичный и окончательный роспуск макулатуры?
- Опишите стадии очистки макулатуры от посторонних включений.
- На каких единицах оборудования происходит очистка макулатуры от посторонних включений?
- Классификация макулатуры согласно ГОСТ 10700-97 Макулатура бумажная и картонная. Технические условия.

### **ЗПрР 9: "Семинар "Биополимеры""**

Содержание:

Темы докладов/рефератов:

1. Биоразлагаемые целлюлозные плёнки

2. Полибутилентерефталат
3. Полилактиды
4. Биополимеры из крахмала (Mater-Bi, Solanyl)
5. Поликапролактан
6. Поливинилацетатные пленки
7. Полибутиленсукцинаты (GSPla)
8. Полигидроксиалканоаты (Plantic)
9. Полигидроксиоксаноаты (Biopol, Nodax)

### **Итоговое контрольное испытание:**

Содержание:

Перечень вопросов для аттестации

1. В чем отличие понятий «переработка упаковочных отходов в качестве вторичных энергетических ресурсов» и «переработка упаковочных отходов в качестве вторичных материальных ресурсов»?
2. Объясните своими словами термины «ресурсосбережение посредством минимизации упаковки» и «критическая область для ресурсосбережения».
3. Перечень основных критериев эффективности упаковки по ГОСТ 33522-2015.
4. Вещества и материалы, которые могут отрицательно влиять на процессы переработки использованных упаковок в качестве вторичных энергетических ресурсов согласно ГОСТ 33523-2015.
5. Дайте понятия терминам «система с замкнутым циклом», «система с открытым циклом»
6. Дайте понятия терминам «разложение (материала использованной упаковки)», «биоразложение (использованной упаковки)» согласно ГОСТ Р 54530-2011
7. Дайте понятия терминам «аэробное разложение (компостирование)», «анаэробное разложение (биогазификация)» согласно ГОСТ Р 54530-2011.
8. Объясните на примерах термин «упаковка, используемая в исходных целях».
9. Приведите обязательные условия для компостирования использованной упаковки согласно ГОСТ Р 54530-2011.
10. Приведите рекомендации по утилизации и повторному использованию бывшей в употреблении упаковки для напитков согласно ГОСТ Р 55091-2012.
11. Приведите 10 примеров цифрового кода и буквенного обозначения (аббревиатуры) материала, из которого изготавливается упаковка (укупорочные средства) согласно ТР ТС О безопасности упаковки.
12. Охарактеризуйте ручную сортировку отходов.
13. Назовите достоинства и недостатки ручной сортировки.
14. Опишите механизированную сортировку отходов.
15. В чем заключается принцип работы сенсоров оптического определения материалов?
16. Назовите достоинства и недостатки механизированной сортировки.
17. Чем отличаются полигоны от неконтролируемых свалок ТБО?
18. Опишите устройство полигона.
19. Для чего нужна гидроизоляция полигонов ТБО? Ее виды.
20. Этапы существования полигона. Их характеристики.
21. Способы управления естественной биодegradацией на полигоне.
22. Методы инертизации свалочного грунта.
23. Дайте характеристику компостирования без предварительного дробления.
24. Основные этапы компостирования с предварительным дроблением.
25. От каких факторов зависит качество компоста?

27. Как производится обезвреживание ТБО в процессе компостирования?
28. Каково влияние аэрации на процесс компостирования?
29. Назовите основные отличия сжигания от пиролиза.
30. Охарактеризуйте основные стадии пиролиза.
31. Назовите основные единицы оборудования для переработки отходов пиролизом.
32. Опишите устройство блока пиролиза.
33. Каково устройство блока конденсации?
34. В чем заключается принцип работы электрофильтров?
35. Назовите основные стадии переработки полимерных материалов.
36. Перечислите основные единицы оборудование для переработки полимеров.
37. Охарактеризуйте стадии очистки пластика при переработке.
38. На каких единицах оборудования происходит очистка пластика от примесей?
39. Опишите стадию грануляции при переработке полимеров и используемое при этом оборудование.
40. Какие имеются варианты использования вторичного полимерного сырья?
41. Назовите основные стадии переработки отходов алюминия.
42. Перечислите основные единицы оборудование для переработки алюминиевых отходов.
43. Охарактеризуйте стадию очистки алюминиевых отходов при переработке.
44. На каких единицах оборудования происходит очистка от металлических и органических примесей?
45. Опишите стадию измельчения отходов алюминия.
46. Дайте характеристику оборудования для переплавки алюминия.
47. Назовите основные стадии переработки стеклобоя.
48. Укажите основные единицы оборудования для переработки стеклобоя.
49. Опишите стадии очистки стеклобоя.
50. На каких единицах оборудования происходит очистка стеклобоя?
51. Охарактеризуйте стадию получения сырцовых гранул.
52. На каких единицах оборудования происходит получение и вспенивание сырцовых гранул?
53. Назовите основные стадии переработки макулатуры.
54. Укажите основные единицы оборудования для переработки макулатуры.
55. Дайте характеристику стадий роспуска макулатуры.
56. На каких единицах оборудования происходит первичный и окончательный роспуск макулатуры?
57. Опишите стадии очистки макулатуры от посторонних включений.
58. На каких единицах оборудования происходит очистка макулатуры от посторонних включений?
59. Классификация макулатуры согласно ГОСТ 10700-97

## **8. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенции**

### **8.1. Система оценивания компетенций**

Система оценивания компетенций, формируемых в ходе освоения дисциплины, разработана в соответствии с действующими локальными актами университета в области балльно-рейтинговой системы оценки качества обучения

Таблица 8.1.1 Распределение баллов по видам работ очной формы обучения.

Контрольные испытания	Мак балл	Отлично (1.0)	Хорошо (0.75)	Удовлетворительно (0.5)	Неудовлетворительно (0)
-----------------------	----------	---------------	---------------	-------------------------	-------------------------

Индивидуальное задание					
Индивидуальное задание 1: Исследование "Раздельный сбор мусора"	6.0	6.0	4.5	3.0	0
Индивидуальное задание 2: Отчет об экскурсии	6.0	6.0	4.5	3.0	0
Индивидуальное задание 3: Исследование процесса компостирования отходов ПУП	20.0	20.0	15.0	10.0	0
Индивидуальное задание 4: Подготовка доклада по теме "Переработка вторичных полимеров"	6.0	6.0	4.5	3.0	0
Индивидуальное задание 5: Подготовка доклада "Биополимер"	6.0	6.0	4.5	3.0	0
Защита практической работы					
Защита практической работы 1: Правовые основы обращения с отходами	4.0	4.0	3.0	2.0	0
Защита практической работы 2: Сортировка отходов	4.0	4.0	3.0	2.0	0
Защита практической работы 3: Полигон ТКО	4.0	4.0	3.0	2.0	0
Защита практической работы 4: Сжигание ТБО	4.0	4.0	3.0	2.0	0
Защита практической работы 5: Семинар "Переработка полимеров"	4.0	4.0	3.0	2.0	0
Защита практической работы 6: Переработка металлических отходов	4.0	4.0	3.0	2.0	0
Защита практической работы 7: Переработка стеклобоя	4.0	4.0	3.0	2.0	0
Защита практической работы 8: Переработка макулатуры	4.0	4.0	3.0	2.0	0
Защита практической работы 9: Семинар "Биополимеры"	4.0	4.0	3.0	2.0	0
Итоговое контрольное испытание					
Итоговое контрольное испытание	64	64	48	32	0
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>108.0</b>	<b>72.0</b>	<b>0</b>

## 8.2. Шкала скидки баллов по уровням качества содержания

В таблице представлены баллы по видам контрольных мероприятий, начисляемые в зависимости от уровня качества содержания с учётом поправочного коэффициента.

Скидка баллов по качеству	Отлично (1,0)	Хорошо (0,75)	Удовлетворительно (0,5)	Неудовлетворительно (0,0)
Скидка баллов по срокам (в днях)	В срок (1,0)	Позже срока на 2-7 (0,85)	Позже срока на 8-14 (0,7)	Работа не представлена (0,0)

## 8.3. Итоговая оценка по дисциплине

Оценка уровня усвоения компетенций производится исходя из суммы накопленных баллов по соответствующим оценочным средствам данной компетенции.

Трудоемкость дисциплины	Итоговая оценка по дисциплине				РС
	Неуд. 2	Удовлетворительно 3	Хорошо 4	Отлично 5	

<b>ЗЕТ</b>	<b>Макс. балл</b>	<b>F</b>	<b>D</b>	<b>D+</b>	<b>C-</b>	<b>C</b>	<b>C+</b>	<b>B-</b>	<b>B</b>	<b>B+</b>	<b>A-</b>	<b>A</b>	<b>EC</b>
4.0	144	0-71	72-81	82-86	87-93	94-100	101-107	108-114	115-121	122-128	129-136	137-144	Балл