



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

14.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***УТИЛИЗАЦИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ***

Направление подготовки (специальность)

29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Направленность (профиль/специализация) программы

Брендинг и химическое моделирование

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Химии
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 960)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии  
07.02.2022, протокол № 6

Зав. кафедрой  Н.Л. Медяник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
14.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры Химии, канд. техн. наук

 Л.Г. Коляда

Рецензент:

начальник техотдела ООО "Алькор"

 И.Н. Андрушко

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Л. Медяник

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Л. Медяник

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Л. Медяник

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Л. Медяник

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

формирование у обучающихся знаний и навыков в области обращения с отходами упаковочных и полиграфических материалов, решения проблем их обезвреживания и утилизации.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Утилизация композиционных упаковочных материалов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Основы безопасности технологических процессов

Безопасность пищевой упаковки

Технология целлюлозных композиционных материалов

Химия и физика полимеров

Технология упаковочного производства

Химия целлюлозы

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Производство металлической тары

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Возобновляемое сырье в химической технологии

Вторичная переработка материалов

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная-преддипломная практика

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Утилизация композиционных упаковочных материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-5	Способен организовывать и проводить сложные химико-физические анализы, работы по исследованию свойств материалов
ПК-5.1	Выбирает и адаптирует сложные химико-физические анализы исследуемых свойств материалов
ПК-5.2	Организовывает и проводит сложные химико-физические анализы, работы по исследованию свойств материалов
ПК-5.3	Проверяет соблюдение требований нормативной документации при проведении анализов и испытаний

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 45,2 акад. часов;
- аудиторная – 44 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 62,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Твердые бытовые отходы								
1.1 Твердые бытовые отходы	8	4	4		10	самостоятельное изучение научно-технической информации по ТБО; - конспектирование.	Защита лабораторной работы (собеседование). Коллоквиум	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу		4	4		10			
2. Проблемы утилизации отходов полимерной упаковки								
2.1 Проблемы утилизации отходов полимерной упаковки	8	2	4		10	анализ научно-технической информации по утилизации полимерной упаковки.	Защита лабораторных работ (со-беседование). Коллоквиум	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу		2	4		10			
3. Проблемы утилизации упаковки из бумаги и картона								
3.1 Проблемы утилизации упаковки из бумаги и картона	8	4	6		10	оформление отчетов по лабораторным работам, математическая обработка результатов;	Защита лабораторных работ (со-беседование). Коллоквиум	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу		4	6		10			
4. Проблемы утилизации металлической тары								

4.1 Проблемы утилизации металлической тары	8	4	6		10	оформление отчетов по лабора-торным работам, использование физико-математического аппарата для обработки экспериментальн ых данных; -анализ научно-технической ин-формации по утилизации метал-лической тары.	Защита лабораторных работ (собеседование). Коллоквиум	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу		4	6		10			
5. Проблемы утилизации стеклянной тары								
5.1 Проблемы утилизации стеклянной тары	8	4	2		10	- оформление отчетов по лабораторным работам, использование физико-математического аппарата для обработки экспериментальн ых данных; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторных работ (собеседование). Коллоквиум	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу		4	2		10			
6. Научные основы вторичной переработки и технологическое обеспечение								
6.1 Научные основы вторичной переработки и технологическое обеспечение	8	4			12,8	самостоятельное изучение научно -технической информации по утилизации упаковочных материалов; - работа с электронной библиотекой; - создание презентаций.	Защита презентаций по результатам отечественных и зарубежных исследований по проблеме утилизации ТБО	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу		4			12,8			
Итого за семестр		22	22		62,8		зачёт	
Итого по дисциплине		22	22		62,8		зачет	

## 5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Утилизация композиционных упаковочных материалов» применяется традиционная информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Лекции проходят как в информационной форме, где имеет место последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами, так и в форме лекций-беседы или диалога с аудиторией, лекций с применением элементов «мозговой атаки», лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

Помимо этого в лекции могут использоваться элементы проблемного изложения. Особое место в процессе преподавания дисциплины «Утилизация композиционных упаковочных материалов» занимают лекции с использованием демонстрационного химического эксперимента, который позволяет наиболее полно реализовать метод проблемного обучения через постановку проблем с помощью демонстраций явлений, реакций или процессов.

Для реализации информационно-коммуникационной образовательной технологии проводятся лекции-визуализации, в ходе которых изложение теоретического материала сопровождается презентацией.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, в ходе которых учебная работа проводится с реальными химическими веществами. На лабораторных работах выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. Кроме того, целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения (парную работу) трех видов: статическая пара, динамическая пара, вариационная пара; совмещая ее с технологией модульного обучения. Выполнив эксперимент, обучающиеся формулируют обобщенные выводы по серии опытов, используя приемы аналогии и сравнения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя самые разнообразные формы учебной деятельности: выполнение домашних заданий, завершение оформления лабораторных работ, подготовка к практикуму, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, чтение и проработка научной литературы в библиотеке, написание рефератов и курсовых работ, подготовка к коллоквиумам, зачетам, итоговой аттестации. Самостоятельная работа обучающихся должна быть направлена на закрепления теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий и подготовку к рубежному и заключительному контролю. При проведении рубежного и заключительного контроля основными задачами, стоящими перед преподавателем, являются: выявление степени правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний, умений и навыков.

Современные интерактивные средства позволяют экспериментировать с новыми формами контроля. Обучающимся предлагаются тесты и задачи в электронном виде, с автоматизированной системой проверки. В отличие от обычного тестирования такой способ контроля позволяет студентам в любое время пройти тест, проанализировать ошибки и пройти тест вторично.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Утилизация отходов упаковки : учебное пособие / Н. Л. Медяник, О. В. Ершова, Л. Г. Коляда, Л. В. Чупрова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 170 с. : ил., табл., схе-мы. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1140.pdf&show=dcatalogues/1/1120713/1140.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0654-9. - Имеется печатный аналог.

2. Вторичная переработка отходов упаковки : учебное пособие / Н. Л. Медяник, О. В. Ершова, Л. Г. Коляда, Л. В. Чупрова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 элек-трон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1391.pdf&show=dcatalogues/1/1123846/1391.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Производство и утилизация металлической тары : [учебное пособие] / Н. Л. Медяник, И. А. Варламова, Н. Л. Калугина, Л. Г. Коляда ; МГТУ, каф. ХТУП. - Магнитогорск, 2009. - 191 с. : ил., схемы, табл. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=262.pdf&show=dcatalogues/1/1060680/262.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Милюков, С. В. Утилизация отходов металлургического производства : учебное пособие. Ч. II / С. В. Милюков, О. Б. Прошкина ; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. - Магнитогорск, 2010. - 85 с. : ил., схемы, табл. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=38.pdf&show=dcatalogues/1/1075994/38.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

3. Производство стеклянной тары : [учебное пособие] / Н. Л. Медяник, Л. В. Чупрова, Т. М. Куликова, З. З. Одуд ; МГТУ. - [2-е изд.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 155 с. : ил., схемы, табл. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1239.pdf&show=dcatalogues/1/1122723/1239.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 5-89514-657-0. - Имеется печатный аналог.

4. Основы современной технологии производства стеклотары : учебное пособие / Л. В. Чупрова, О. В. Ершова, Э. Р. Муллина, О. А. Мишурина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1200.pdf&show=dcatalogues/1/1121310/1200.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM

5. Рубанова, Н. А. Экология : краткий курс лекций : учебное пособие / Н. А. Рубанова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1369.pdf&show=dcatalogues/1/1123823/1369.pdf&view=true>

(дата обращения: 14.02.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Абдуллина, Л. Ш. Обеспечение экологической безопасности в области обращения с отходами I-IV классов опасности : учебное пособие / Л. Ш. Абдуллина, Н. Н. Старостина ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 161 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=778.pdf&show=dcatalogues/1/1115114/778.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0479-8. - Имеется печатный аналог.

7. Технические свойства полимерных материалов: учеб.-справ. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжановская. - СПб.: Профессия, 2005.-248с. – NSBN 5-93913-093-3. – Текст : непосредственный.

8. Тара и упаковка. – ISSN 0868-5568. – Текст: непосредственный.

9. Экология и промышленность России. – ISSN 1816-0395. – Текст: непосредственный.

10. Экология производства: научно-практический журнал — ISSN 2078-3981. – Текст: непосредственный.

11. Биотехнология: - ISSN 0234-2758. – Текст: непосредственный.

### **в) Методические указания:**

1. Ершова, О.В. Реология полимеров: Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Химия и физика полимеров», «Физико-химические основы переработки полимеров», «Производство изделий из полимерных и композиционных материалов», «Производство полимерной упаковки», «Утилизация упаковочных и полиграфических материалов», «Вторичная переработка упаковочных и полиграфических материалов» и «Утилизация композиционных упаковочных материалов» для обучающихся по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства» очной формы / О.В. Ершова, Л.Г.Коляда, Е.В.Тарасюк; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. – 13 с. – Текст : непосредственный.

2. Коляда, Л.Г. Разделение полимерных отходов: методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Утилизация упаковочных и полиграфических материалов» для студентов направления подготовки 29.03.03. и «Перспективные направления утилизации отходов упаковки» для студентов направления подготовки 29.04.03. дневной формы обучения.» / Л.Г.Коляда; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2009. – 9 с. – Текст : непосредственный.

3. Медяник, Н.Л. Флотационное облагораживание вторичных волокон целлюлозы: Методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Утилизация упаковочных и полиграфических материалов», «Вторичная переработка упаковочных и полиграфических материалов» и «Утилизация композиционных упаковочных материалов» для обучающихся по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства» очной формы обучения . /Н.Л. Медяник, Э.Р. Муллина , О.А. Мишурина, Л.В. Чупрова; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. – 12 с. – Текст : непосредственный.

4. Коляда, Л.Г. Снятие олова с отходов жестяной тары: метод. указ. к лабораторной работе по дисциплине «Утилизация упаковки» для студентов специальности 261201. / Л.Г.Коляда, Н.И. Родионова; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2010. – 9 с. – Текст : непосредственный.

5. Тарасюк Е.В. Переработка отходов упаковки TETRA PAK: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Утилизация упаковочных и полиграфических материалов», «Вторичная переработка упаковочных

и полиграфических материалов», «Химические основы производственных процессов» для обучающихся по направлению подготовки 29.03.03 очной формы обучения. / Е.В.Тарасюк, Смирнова А.В.; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2017. – 10 с. – Текст : непосредственный.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services,	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>

#### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Оборудование для выполнения лабораторных работ, химическая посуда, реактивы, Наглядные материалы: таблицы, схемы, плакаты.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации. Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа студентов подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время лабораторных занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки студентами отчетов по лабораторным занятиям и подготовки докладов.

### **Контрольные вопросы по темам**

#### **Вопросы к коллоквиуму по теме «Твердые бытовые отходы»**

1. Образование ТБО
2. Факторы, влияющие на накопление ТБО
3. Свойства ТБО
4. Проблема ТБО в России
5. Комплексный подход к решению проблемы ТБО
6. Законодательная база обращения отходов в РФ
7. Способы обезвреживания отходов
8. Захоронение отходов на полигонах
9. Образование и использование биогаза
10. Образование и обезвреживание фильтрата
11. Термические способы переработки ТБО
12. Установка для сжигания ТБО
13. Контроль загрязнения воздуха
14. Компостирование отходов

#### **Вопросы к коллоквиуму по теме «Проблемы утилизации отходов полимерной упаковки»**

1. Способы утилизации и обезвреживания отходов полимерных материалов
2. Механический рециклинг
3. Проблема сбора отходов полимерных материалов
4. Сортировка отходов и их идентификация
5. Измельчение отходов
6. Мойка и сепарация
7. Сушка отходов
8. Агломерация и грануляция
9. Переработка отходов полиолефинов
10. Переработка отходов ПВХ
11. Химическое восстановление отходов ПВХ
12. Переработка отходов ПЭТ-тары
13. Химическая переработка ПЭТ

#### **Вопросы к коллоквиуму по теме «Проблемы утилизации упаковки из бумаги и картона»**

1. Проблема сбора бумажных и картонных отходов
2. Переработка вторичных целлюлозных волокон:

3. Дезагрегация макулатуры
4. Очистка целлюлозно-бумажной массы
5. Роспуск агрегированных волокон
6. Сортировка волокнистой массы
7. Термомеханическая обработка макулатурной массы
8. Облагораживание макулатурной массы
9. Флотационный метод облагораживания макулатурной массы
10. Производство упаковочного картона
11. Производство литых бумажных изделий
12. Применение макулатуры

### **Вопросы к коллоквиуму по теме**

#### **«Проблемы утилизации металлической тары»**

1. Проблема сбора отходов металлической упаковки в странах Западной Европы
2. Проблема сбора отходов металлической упаковки в России
3. Извлечение металлов из потока ТБО
4. Магнитные сепараторы
5. Сепараторы вихревого тока (электродинамические)
6. Резка и пакетирование металлических отходов
7. Виды алюминиевых отходов
8. Подготовка алюминиевого лома к переработке
9. Металлургическая переработка алюминиевого лома
10. Проект рециклинга алюминиевых банок в Московском регионе
11. Переработка жестяной тары.
12. Подготовка жестяного лома к переработке
13. Принцип работы банкоразрывной машины
14. Методы снятия олова с отходов белой жести
15. Электролитический способ снятия олова
16. Электролиз с получением губчатых осадков олова
17. Электролиз с нерастворимым анодом

### **Вопросы к защите лабораторной работы**

#### **«Научные основы вторичной переработки и технологическое обеспечение»**

1. Окислительное старение полимеров.
2. Термическое старение полимеров.
3. Деструкция и стабилизация полимеров.
4. Структурно-химические особенности вторичного сырья.
5. Механизм процессов деструкции.
6. Свойства вторичных полимерных материалов.
7. Модификация вторичного полимерного сырья.
8. Научные основы переработки вторичного полимерного сырья.
9. Оборудование для вторичной переработки полимеров.
10. Применение вторичного полимерного сырья.
11. Биоразлагаемые полимеры
12. Фоторазлагаемые полимеры
13. Водорастворимые полимеры
14. Создание саморазлагающихся полимерных упаковочных материалов.

Проблема утилизации ТБО в Челябинской области  
Проблема утилизации ТБО в городе Магнитогорске  
Работа современных мусоросжигательных заводов  
Утилизация медицинских шприцов  
Утилизация одноразовой посуды из полипропилена  
Влияние оксибиоразлагаемых добавок на деструкцию полимерных пленок  
Вторичное использование полимерных отходов для создания композиционных материалов с использованием техногенных минеральных отходов  
Получение и свойства целлюлозно- полимерных композитов  
Создание упаковки на основе биоразлагаемых полимеров  
Химическая переработка ПЭТ- тары  
Использование отходов стекла для создания строительных материалов

## **7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) за определенный период обучения.

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-5 Способен организовывать и проводить сложные химико-физические анализы, работы по исследованию свойств материалов		
ПК-5.1	Выбирает и адаптирует сложные химико-физические анализы исследуемых свойств материалов	<p style="text-align: center;"><b>Вопросы для подготовки к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свойства ТБО, факторы, влияющие на накопление ТБО.</li> <li>2. Проблема ТБО в России.</li> <li>3. Способы обезвреживания отходов потребления.</li> <li>4. Захоронение отходов на полигонах.</li> <li>5. Извлечение энергии из пластмассовых отходов.</li> <li>6. Образование и использование биогаза.</li> <li>7. Термические способы переработки ТБО.</li> <li>8. Установка для сжигания ТБО.</li> <li>9. Компостирование отходов.</li> <li>10. Способы утилизации и обезвреживания полимерных отходов.</li> <li>11. Механический рециклинг.</li> <li>12. Проблема сбора, сортировки и идентификации отходов полимерных материалов.</li> <li>13. Переработка отходов полиолефинов.</li> <li>14. Переработка отходов ПВХ химическим способом.</li> <li>15. Переработка отходов ПЭТ-тары.</li> <li>16. Модификация вторично переработанных пластмасс.</li> <li>17. Биоразлагаемые полимерные материалы.</li> <li>18. Водорастворимые полимерные материалы.</li> <li>19. Переработка алюминиевой тары.</li> <li>20. Переработка жестяной тары.</li> <li>21. Переработка и применение стеклобоя. Повторное использование стеклянной тары.</li> <li>22. Переработка отходов упаковки из бумаги и картона.</li> <li>23. Облагораживание целлюлозной массы.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-5.2	Организовывает и проводит сложные химико-физические анализы, работы по исследованию свойств материалов	<p data-bbox="887 228 1503 260">24. Производство литых бумажных изделий.</p> <p data-bbox="1144 268 1861 300"><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <ol data-bbox="887 339 2101 778" style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите технологическую схему переработки ПЭВП- бутылок. В чем особенности вторичной переработки ПЭВП- бутылок?</li> <li>2. Приведите технологическую схему переработки ПЭТ- бутылок. В чем особенности вторичной переработки ПЭТ- бутылок?</li> <li>3. Приведите технологическую схему переработки ПВХ- пленки. В чем особенности вторичной переработки ПВХ- пленки?</li> <li>4. Приведите технологическую схему переработки целлюлозных волокон. В чем особенности вторичной переработки целлюлозных волокон?</li> <li>5. Приведите технологическую схему переработки ПВХ- пленки. В чем особенности вторичной переработки ПВХ- пленки?</li> <li>6. Приведите технологическую схему переработки алюминиевых отходов. В чем особенности вторичной переработки алюминиевых отходов?</li> </ol>
ПК-5.3	Проверяет соблюдение требований нормативной документации при проведении анализов и испытаний	<p data-bbox="1144 927 1861 959"><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <ol data-bbox="887 999 2128 1206" style="list-style-type: none"> <li>1. Предложите возможный способ утилизации одноразовых шприцов</li> <li>2. Предложите возможный способ утилизации одноразовой посуды из полипропилена</li> <li>3. Предложите возможный способ утилизации одноразовой упаковки из полистирола</li> <li>4. Предложите способы утилизации вторичных полимеров, используемых для создания композиционных материалов.</li> <li>5. Предложите возможный способ утилизации упаковки ТЕТРАПАК.</li> </ol>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Подготовка к зачету заключается в изучении и тщательной проработке учебного материала дисциплины с учетом учебников, учебных пособий, лекционных и лабораторных занятий, сгруппированном в виде контрольных вопросов.

Критерии оценки:

- **«зачтено»** - выставляется при условии, если обучающийся показывает хорошие знания учебного материала по теме, знает сущность дисциплины. При этом обучающийся логично и последовательно излагает материал темы, раскрывает смысл вопроса, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы. Дополнительным условием получения оценки могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

- **«не зачтено»** - выставляется при условии, если обучающийся владеет отрывочными знаниями о сущности дисциплины, дает неполные ответы на вопросы из основной литературы, рекомендованной к курсу, не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.