



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
Ю.В. Сомова

03.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ**

Направление подготовки (специальность)
20.04.01 Техносферная безопасность (далее - стандарт).

Направленность (профиль/специализация) программы
Цифровые решения в экологической и промышленной безопасности

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (далее - стандарт). (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 678)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
21.01.2025, протокол № 6

Зав. кафедрой  Ю.В. Сомова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИБИС
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель  Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук  Е.А. Волкова

Рецензент:

Начальник отдела государственного экологического надзора по г.Магнитогорску
и надзора в области охраны атмосферного воздуха  А.А. Лавриков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- обучение будущих магистров применению в профессиональной деятельности знаний в сфере утилизации отходов производства и потребления (ОПП);
- ознакомление студентов с теорией и практикой современной стратегии управления ОПП;
- показать базисные основы о технологиях, связанных с переработкой и обезвреживанием отходов на основе научно обоснованных и принятых в мировой практике методов;
- ознакомление с современной классификацией отходов и их негативном влиянием на человека и природу;
- формирование у магистрантов знаний об источниках отходов и представления о путях и способах защиты человека и природы от их воздействия для практического использования в образовательных и научных целях.

Основными задачами дисциплины «Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов» являются:

в области научных исследований:

- постановка и формулирование задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации об использовании современных технологий утилизации и термического обезвреживания опасных отходов;
- моделирование технологических процессов утилизации и обезвреживания опасных отходов и оптимизация параметров для проектирования оборудования, ориентированного на снижение их опасного воздействия на природную среду;
- разработка теоретических моделей для выполнения научных исследований, компьютерная обработка результатов, выводы и практические рекомендации;

в области педагогической деятельности:

- разработка учебно-методических материалов для моделирования технологических процессов термического обезвреживания опасных отходов и проектирования оборудования, с использованием компьютерных технологий, подготовка демонстрационных материалов для учебного процесса

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Биотехнологические процессы защиты окружающей среды

Обращение с особо опасными отходами

Принципы создания малоотходных, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологических процессов

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен разрабатывать и проводить эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации
ПК-1.1	Разрабатывает малоотходные и безотходные технологии и оценивает возможность их использования в организации
ПК-1.2	Обосновывает и рекомендует к применению в организации малоотходные и безотходные технологии
ПК-1.3	Проводит расчеты для эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды.
ПК-5	Способен осуществлять планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду.
ПК-5.1	Применяет в работе нормативные акты и методическую документацию в области охраны окружающей среды
ПК-5.2	Оформляет программу экологического производственного контроля, план мероприятий по охране окружающей среды или программу повышения экологической эффективности
ПК-5.3	Разрабатывает планы мероприятий по охране окружающей среды в организации в соответствии с требованиями нормативно правовых актов во области охраны окружающей среды

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 39,2 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 69,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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. Введение в курс «Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов»								
1.1 Введение в курс «Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов»	2	2						ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу		2						
2. Утилизация отходов черной и цветной металлургии								
2.1 Утилизация доменных и сталеплавильных шлаков	2	1		1		Конспект подготовки к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2.2 Переработка шламов глиноземного производства		1		1		Конспект подготовки к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2.3 Обезвреживание и очистка металлургических газов		1		1		Конспект подготовки к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2.4 Очистка сточных вод черной и цветной металлургии		1		1	5,1	Конспект подготовки к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу		4		4	5,1			
3. Утилизация отходов металлообработки								
3.1 Переработка и утилизация окалиномаслосодержащих осадков	2	1		1	8	Конспект подготовки к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3.2 Обезвреживание и		1		1	8	Конспект	Текущий	ПК-1.1, ПК-

очистка сточных вод гальванического производства						подготовки к практическим занятиям	контроль успеваемости	1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК- 5.2, ПК-5.3
Итого по разделу		2		2	16			
4. Переработка и использование отходов производства резинотехнических изделий и пластмасс								
4.1 Переработка и использование отходов производства резинотехнических изделий	2	1		1	8	Конспект подготовки к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК- 5.2, ПК-5.3
4.2 Переработка и использование отходов производства пластмасс		1		1	8	Конспект подготовки к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК- 5.2, ПК-5.3
Итого по разделу		2		2	16			
5. Переработка твердых коммунальных отходов								
5.1 Размещение отходов на полигонах	2	2		4	8	Конспект подготовки к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК- 5.2, ПК-5.3
5.2 Термические методы утилизации отходов		1		1	8	Конспект подготовки к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК- 5.2, ПК-5.3
5.3 Компостирование отходов		1		1	8	Конспект подготовки к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК- 5.2, ПК-5.3
Итого по разделу		4		6	24			
6. Переработка отходов заготовки и переработки растительного сырья								
6.1 Утилизация растительных отходов в местах их образования	2	1		1	8	Конспект подготовки к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК- 5.2, ПК-5.3
6.2 Использование отходов растительного сырья в производстве стройматериалов		1		1		Конспект подготовки к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК- 5.2, ПК-5.3
6.3 Химическая переработка отходов растительного сырья		1		1		Конспект подготовки к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК- 5.2, ПК-5.3
6.4 Термическая переработка отходов растительного сырья		1		1		Конспект подготовки к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК- 5.2, ПК-5.3
Итого по разделу		4		4	8			
Итого за семестр		18		18	69,1		экзамен	
Итого по дисциплине		18		18	69,1		экзамен	

5 Образовательные технологии

Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301) при проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями ре-альных объектов

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. Бикбау, М. Я. Новые технологии для обезвреживания и полной переработки бытовых отходов : монография / М. Я. Бикбау, В. А. Лисичкин. - 3-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 76 с. - ISBN 978-5-394-05499-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083255> (дата обращения: 23.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Космический мониторинг объектов захоронения твердых бытовых отходов и промышленных отходов (ТБО и ПО): теоретико-методические и социально-экономические аспекты : монография / М.Л. Казарян, А.А. Рихтер, М.А. Шахраманьян, Р.Д. Недков. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 278 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/monography_5c4efa771779a4.89852001. - ISBN 978-5-16-014435-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2126636> (дата обращения:

23.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

3. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления / А. Г. Ветошкин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — ISBN 978-5-507-47210-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/342770> (дата обращения: 23.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — 304 с.

4. Закупень, Т. В. Правовое регулирование переработки промышленных отходов: проблемы и перспективы «зеленой» экономики / Т. В. Закупень - Москва : Статут, 2022. - 330 с.- ISBN 978-5-8354-1851-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1957501> (дата обращения: 23.04.2024). — Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Фаюстов, А.А. Утилизация промышленных отходов и ресурсосбережение: основы, концепции, методы : монография / А.А. Фаюстов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 272 с. - ISBN 978-5-9729-0369-6. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1053336> (дата обращения 15.01.2023).

2. Переработка и утилизация нефтесодержащих отходов: Монография / Соколов Л.И., - 2-е изд., испр. и доп. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2017. - 160 с.: 60x84 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-9729-0153-1 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/document?id=303059> (дата обращения 15.01.2023).

3. Вторичная переработка отходов упаковки : учебное пособие / Н. Л. Медяник, О. В. Ершова, Л. Г. Коляда, Л. В. Чупрова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/419> (дата обращения: 15.06.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Некрасова, С. А. Метрология, стандартизация и сертификация: конспект лекций : учебное пособие / С. А. Некрасова, Д. Д. Хамидулина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2795> (дата обращения: 01.09.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Харламова, М. Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : учебное пособие для академического бакалавриата / М. Д. Харламова, А. И. Курбатова ; под редакцией М. Д. Харламовой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 311 с. — (Бакалавр. Академический курс. Модуль). — ISBN 978-5-534-07047-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432793> (дата обращения: 15.01.2023).

6. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 2. Переработка и утилизация промышленных отходов: Учебное пособие / Ветошкин А.Г. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2019. - 380 с.: ISBN 978-5-9729-0234-7 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/989532> (дата обращения 15.01.2023).

7. Инженерная экология: защита литосферы от твердых промышленных и бытовых отходов : учеб. пособие / А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 556 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_594ceae2a8e490.61608344. - Текст : электронный. -

URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1008974> (дата обращения 15.01.2023)

8. Власов, О. А. Технологии переработки твердых бытовых отходов : учебное пособие / О. А. Власов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 244 с. - ISBN 978-5-7638-4183-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1819622> (дата обращения: 23.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

9. Фаюстов, А.А. Утилизация промышленных отходов и ресурсосбережение: основы, концепции, методы : монография / А.А. Фаюстов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 272 с. - ISBN 978-5-9729-0369-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1053336> (дата обращения: 23.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Островский, Н. В. Обращение с отходами : практическое руководство / Н. В. Островский. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 538 с. - ISBN 978-5-394-03672-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1081721> (дата обращения: 15.01.2023)

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 распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

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

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Доска, мультимедийный проектор, экран.

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

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа предусматривает подготовку к практическим занятиям и семинарам в соответствии с темой занятия.

Примерные вопросы для подготовки к занятиям:

1. Переработка отходов сернокислотного производства.
2. Извлечение селена из шламов сернокислотного производства.
3. Переработка и использование твердых отходов производства экстракционной фосфорной кислоты.
4. Переработка и использование твердых отходов производства термической фосфорной кислоты.
5. Переработка отходов производства калийных солей.
6. Переработка и использование вскрышных и попутно извлекаемых пород.
7. Закладка выработанных пространств.
8. Геотехнология.
9. Способы переработки доменных и сталеплавильных шлаков.
10. Переработка шлаков цветной металлургии.
11. Переработка шламов глиноземного производства.
12. Переработка отходов РТИ.
13. Переработка отходов производства пластмасс.
14. Недеструктивная переработка отходов потребления пластмасс.
15. Деструктивная переработка отходов потребления пластмасс.
16. Использование отходов растительного сырья в местах их образования.
17. Использование отходов растительного сырья в производстве стройматериалов.
18. Химическая и биохимическая переработка отходов растительного сырья.
19. Переработка твердых отходов гидролизной промышленности.
20. Термическая переработка растительного сырья.
21. Сбор, временное хранение и транспортирование отходов.
22. Размещение отходов на полигонах..
23. Термические методы переработки отходов
24. Аэробное компостирование отходов.
25. Плазменный пиролиз отходов.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1 Способен разрабатывать и проводить эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации		
ПК-1.1	Разрабатывает малоотходные и безотходные технологии и оценивает возможность их использования в организации	☐ Переработка глинисто-солевых шламов. ☐ Переработка отходов углеобогащения. ☐ Переработка и использование вскрышных и попутно извлекаемых пород. ☐ Закладка выработанных пространств. ☐ Геотехнология. ☐ Сбор, временное хранение и транспортирование отходов. ☐ Размещение отходов на полигонах. ☐ Достоинства и недостатки термической переработки отходов ☐ Достоинства и недостатки извлечения полезных компонентов из отходов горной и металлургической промышленности ☐ Недеструктивная переработка отходов потребления пластмасс и воздействие на окружающую среду ☐ Деструктивная переработка отходов потребления пластмасс и воздействие на ОС. ☐ Использование отходов растительного сырья в местах их образования с оценкой воздействия на ОС. ☐ Использование отходов растительного сырья в производстве стройматериалов с воздействием на ОС.
ПК-1.2	Обосновывает и рекомендует к применению в организации малоотходные и безотходные технологии	Практическая работа «Утилизация растительных отходов в местах их образования» «Размещение отходов на полигонах»

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		«Переработка и использование отходов производства резинотехнических изделий» «Переработка и использование отходов производства пластмасс». Примерные темы рефератов: Переработка отходов сернокислотного производства. Извлечение селена из шламов сернокислотного производства. Переработка и использование твердых отходов производства экстракционной фосфорной кислоты. Переработка и использование твердых отходов производства термической фос-форной кислоты. Переработка отходов производства калийных солей.
ПК-1.3	Проводит расчеты для эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды.	Практические работы: «Термические методы утилизации отходов» «Компостирование отходов» «Обезвреживание и очистка сточных вод гальванического производства». Примерные темы рефератов: Сбор, временное хранение и транспортирование отходов. Размещение отходов на полигонах, брикетирование отходов. Термические методы переработки отходов. Аэробное компостирование отходов. Плазменный пиролиз отходов.
ПК-5 Способен осуществлять планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду		
ПК-5.1	Применяет в работе нормативные акты и	☐ Химическая и биохимическая переработка отходов растительного сырья.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	методическую документацию в области охраны окружающей среды	☐ Переработка твердых отходов гидролизной промышленности. ☐ Термическая переработка растительного сырья. ☐ Сбор, временное хранение и транспортирование отходов. ☐ Размещение отходов на полигонах. ☐ Сжигание отходов в печах с колосниковыми решетками. ☐ Сжигание отходов в печах кипящего слоя. ☐ Сжигание отходов в плотном слое кускового материала в шлаковом расплаве. ☐ Пиролиз-сжигание отходов. ☐ Пиролиз-газификация отходов. ☐ Аэробное компостирование отходов. ☐ Плазменный пиролиз отходов. ☐ Извлечение цветных металлов из пиритных огарков. ☐ Получение пигментов из пиритных огарков. ☐ Получение пигментов из огарковой пыли. ☐ Извлечение селена из шламов сернокислотного производства. ☐ Переработка фосфогипса с получением серной кислоты и цемента. ☐ Переработка и использование твердых отходов производства термической фосфорной кислоты. ☐ Получение кормовой соли из галитовых отходов. ☐ Способы переработки доменных и сталеплавильных шлаков. Переработка шлаков цветной металлургии. ☐ Переработка шламов глиноземного производства. ☐ Переработка отходов РТИ. ☐ Переработка отходов производства пластмасс
ПК-5.2	Оформляет программу экологического производственного контроля, план	Практические работы: «Утилизация доменных и сталеплавильных шлаков»

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	мероприятий по охране окружающей среды или программу повышения экологической эффективности	«Переработка шламов глиноземного производства» «Обезвреживание и очистка металлургических газов» «Очистка сточных вод черной и цветной металлургии» Примерные темы рефератов: Переработка шламов глиноземного производства. Переработка отходов РТИ. Переработка отходов производства пластмасс. Недеструктивная переработка отходов потребления пластмасс. Деструктивная переработка отходов потребления пластмасс.
ПК-5.3	Разрабатывает планы мероприятий по охране окружающей среды в организации в соответствии с требованиями нормативно правовых актов во области охраны окружающей среды	Практические работы: «Термическая переработка отходов растительного сырья». «Химическая переработка отходов растительного сырья». «Использование отходов растительного сырья в производстве стройматериалов» «Переработка и утилизация окалинмаслосодержащих осадков». Примерные темы рефератов: Использование отходов растительного сырья в местах их образования. Использование отходов растительного сырья в производстве стройматериалов. Химическая и биохимическая переработка отходов растительного сырья. Переработка твердых отходов гидролизной промышленности. Термическая переработка растительного сырья.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологии утилизации и обезвреживания промышленных отходов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.