

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСИС»
от «27» июня 2025 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины

Рециклинг отходов

Закрепленная кафедра **Кафедра горного дела**
Направление подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**
Специализация Инженерная защита окружающей среды
Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **Очная**
Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 54
самостоятельная работа 54
часов на контроль -
Семестр(ы) изучения 7

Формы контроля в семестре:
зачет в 7 семестре

Распределение часов дисциплины по семестрам

семестр	7		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	18	18	18
Практические	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36
Сам. работа	72	72	72
Итого:	108	108	108

Год набора 2025

Программу составила:

Сенаторова Марина Григорьевна, ст. преподаватель
ФИО полностью

Рабочая программа дисциплины
Рециклинг отходов

разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2025 года набора:
20.03.01 Техносферная безопасность, Инженерная защита окружающей среды, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 27.06.2025 г., протокол №5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

горного дела
наименование кафедры

Протокол от «11» июня 2025 г. № 7

Зам. зав. кафедрой ГД

_____ *подпись*

Г.М. Тарасенко

«11» июня 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО
Доцент кафедры горного дела, к.э.н.

_____ *подпись*

Д.В. Ермолаев

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель дисциплины: формирование представления о современных практических знаниях об экологически безопасных способах ликвидации промышленных, сельскохозяйственных и бытовых отходов, технологиях переработки, а также их повторного использования в народном хозяйстве.

Задачи дисциплины:

1. освоение основных представлений о принципах экологически устойчивого развития России;
2. изучение основных существующих технологий защиты атмосферы, гидросферы и литосферы от промышленных и сельскохозяйственных выбросов, бытовых отходов и направлений утилизации отходов производства и потребления.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)		Вариативная
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.1.1	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика	
2.1.2	Экология	
2.1.3	Промышленная экология	
2.1.4	Управление охраной окружающей среды	
2.1.5	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.6	Охрана атмосферы и водных ресурсов	
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
2.2.1	Техника и технология переработки и утилизации отходов	
2.2.2	Ресурсосберегающие технологии	
2.2.3	Научно-исследовательская работа	
2.2.4	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты	

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, применять знания фундаментальных наук при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	
Знать:	З-1. возникновение отходов как результат деятельности человека
	З-2. организацию защиты окружающей среды в системе обращения с отходами
Уметь:	У-1. понимать особенности воздействия различных отходов на окружающую среду
Владеть:	Н-1. навыками содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине
ПК-2: способен анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов	
Знать:	З-1. методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающие требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации негативного воздействия
Уметь:	У-1. собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных технологии данные, необходимые для понимания процессов изучаемой дисциплины
Владеть:	Н-1. навыками использования теоретических и практических знаний, полученных при изучении дисциплины, в профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / курс	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Введение, основные понятия.	7	10			
1.1	Современное состояние системы обращения с отходами в РФ. Многотоннажные отходы и методы предотвращения их образования и переработки. /лекция/	7	2	ОПК-1: 3-1, 3-2	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	
1.2	Многотоннажные отходы и методы предотвращения их образования и переработки. /практика/	7	2	ОПК-1: У-1, Н-1	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	
1.3	Классификация отходов. Экологическая доктрина РФ: стратегическая цель, задачи и принципы государственной политики в области экологии, основные направления государственной политики по обеспечению экологической безопасности, пути и средства реализации государственной политики. /лекция/	7	4	ОПК-1: 3-1, 3-2	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	
1.4	Эволюция производства к чистым технологиям. /практика/	7	2	ОПК-1: У-1, Н-1	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	
2	Раздел 2. Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов	7	18			
2.1	Классификация твердых отходов. Источники образования твердых отходов в материальном производстве. Переработка крупнотоннажных отходов химической промышленности (неорганическое производство, органическое производство) /лекция/	7	2	ОПК-1: 3-1, 3-2 ПК-2: 3-1	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	
2.2	Экологически безопасное размещение не утилизируемых промышленных отходов. /лекция/	7	4	ОПК-1: 3-1, 3-2 ПК-2: 3-1	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	
2.3	Направления экологической модернизации производства. /лекция/	7	4	ОПК-1: 3-1, 3-2 ПК-2: 3-1	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	
2.4	Отходы горнодобывающей промышленности: объемы образования, состав, способы переработки. /практика/	7	4	ОПК-1: У-1, Н-1 ПК-2: У-1, Н-1	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	
2.5	Пути ликвидации и предотвращения образования вскрышных и попутно извлекаемых пород /практика/	7	4	ОПК-1: У-1, Н-1 ПК-2: У-1, Н-1		

3	Рециклинг отходов		8			
3.1	Рециклинг отходов: сущность, принципы организации. <i>/лекция/</i>	7	2	ОПК-1: 3-1, 3-2 ПК-2: 3-1	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	
3.2	Рециклинг железистых отходов <i>/практика/</i>	7	2	ОПК-1: У-1, Н-1 ПК-2: У-1, Н-1	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	
3.3	Жизненный цикл продукции. <i>/практика/</i>	7	2	ОПК-1: У-1, Н-1 ПК-2: У-1, Н-1	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	
3.4	Квазиотходные технологии. <i>/практика/</i>	7	2	ОПК-1: У-1, Н-1 ПК-2: У-1, Н-1	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	
6	Самостоятельна работа студента	7	72			
6.1	Дисперсные и дисперсионные системы (пыли, шламы), их поведение при образовании и утилизации	7	10	ОПК-1 ПК-2	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	
6.2	Шламы промышленных производств, их фазовый состав, наличие ценных компонентов. Вопросы утилизации шламов	7	10	ОПК-1 ПК-2	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	
6.3	Металлургические шлаки. Образование, их утилизация и переработка.	7	10	ОПК-1 ПК-2	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	
6.4	Технологии захоронения отходов, применяемые в России. Методы обезвреживания и утилизации ТБО и их использование	7	10	ОПК-1 ПК-2	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	
6.5	Домашнее задание -Опыт сбора и переработки промышленных отходов за рубежом -Определение показателей сточной воды - Исследование состава осадков сточных вод	7	32	ОПК-1 ПК-2	<i>Л 1.1, Л 2.1</i>	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ				
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины				
материалы для оценки знаний, умений и навыков ОПК-1 3-1, 3-2, У-1, Н-1 ПК-2 3-1, У-1, Н-1)				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Экологическая доктрина РФ. 2. Классификация отходов. 3. Твердые промышленные отходы и источники их образования. 4. Многотоннажные промышленные отходы: состав, направления утилизации 5. Переработка отходов горнодобывающей промышленности (вскрышные и попутноизвлекаемые породы) 6. Пути ликвидации и предотвращения образования отвалов многотоннажных твердых промышленных отходов (рекультивация, закладка выработанных пространств, геотехнология). 7. Многотоннажные отходы неорганических производств химической промышленности: виды отходов и их утилизация (отходы производства серной кислоты, фосфорных и калийных удобрений). 8. Отходы нефтепереработки, нефтехимии и процессов газификации топлив: виды отходов и их переработка. 9. Утилизация и переработка отходов горнодобывающей промышленности. 10. Экологически безопасное размещение не утилизируемых промышленных отходов: площадки временного хранения, накопление промышленных отходов, транспортировка, размещение полигонов. 11. Классификация вод по целевому назначению. Обратное водоснабжение. 12. Классификация и состав сточных вод, виды загрязнений. Пути снижения количества загрязненных сточных вод. 13. Механические методы очистки сточных вод решетками, отстойниками, песколовками, нефтеловушками, фильтры. 14. Физико-химические методы очистки сточных вод. 15. Химические методы очистки сточных вод 16. Аэробная очистка сточных вод в естественных и искусственных условиях; биофильтры и аэротенки: устройство: устройство, способы аэрации. 17. Утилизация осадков сточных вод 18. Нормы водоотведения. Определение расчетных расходов бытовых и производственных сточных вод 19. Особенности устройства канализационных сетей промышленных предприятий 20. Рециклинг отходов: сущность, принципы организации 				
Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины				
<ol style="list-style-type: none"> 1 Опыт сбора и переработки промышленных отходов за рубежом 2 Определение показателей сточной воды 3 Исследование состава осадков сточных вод 4. Домашнее задание 				
Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена				
<p>Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание из установленного перечня. Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой</p>				
Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)				
<ul style="list-style-type: none"> • Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачет в 7 семестре. • Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая: <ul style="list-style-type: none"> - посещение занятий – 2 балла за 1 занятие (всего 9 лекций), итого не более 18 баллов; - выполнение практических работ – по 5 баллов (всего 9 работ), итого не более 45 баллов; - выполнение домашнего задания – до 17 баллов; - подготовка доклада на студенческую конференцию в рамках материала изучаемого курса с очным выступлением – 20 баллов. <p>ИТОГО не более 100 баллов в семестре. Условие получения зачета по дисциплине – наличие не менее 60 баллов семестровой работы.</p>				
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
<i>Л 1.1</i>	Быков А. П.	Инженерная экология. Часть 3. Основы экологии производства : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/44927.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 335 с. — ISBN 978-5-7782-2360-8.
6.1.2 Дополнительная литература				

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	И. С. Бракович, И. М. Золотарева, С. П. Кундас [и др.]	Инженерная экология : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR 12 SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/119983.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Минск : Высшая школа, 2020. — 224 с. — ISBN 978-985-06-3258-6.
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Спаринская И.П.	Техника и технология переработки и утилизации отходов	ГФ НИТУ «МИСИС»	ГФ НИТУ «МИСИС», 2017
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	www.google.ru			
Э-2	Электронно-библиотечная система IPRbooks http://istu.ru/material/elektronno bibliotchnaya-sistema-iprbooks .			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Office Professional Plus 2016			
	WINHOME 10 RUS OLP Acdmc Legalization GetGen;			
	Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc.			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)				
7.1	Ауд. 410. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий. 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: -Мультимедийная доска ACTIVboard 38Pro -системный блок и монитор			

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
<p>Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы. Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.</p> <p>Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами.</p> <p>Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы.</p> <p>Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.</p>	