

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 «23» июня 2023г.  
протокол № 5

## Рабочая программа дисциплины

# Ресурсосберегающие технологии

Закрепленная кафедра **Кафедра горного дела**  
Направление подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**  
Профиль **Инженерная защита окружающей среды**  
Квалификация **Бакалавр**  
Форма обучения **Очная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 72  
самостоятельная работа 36  
часов на контроль -  
Семестр(ы) изучения 8

Формы контроля:  
зачет в восьмом семестре

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8		Итого
	УП	РП	
Вид занятий			
Лекции	36	36	36
Практические	36	36	36
Контактная работа	72	72	72
Сам. работа	36	36	36
Часы на контроль	-	-	-
Итого:	108	108	108

Год набора 2023

Программу составил:  
Левина Татьяна Александровна, к.б.н.  
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

\_\_\_\_\_

подпись

Рабочая программа дисциплины  
Ресурсосберегающие технологии

разработана в соответствии с ОС ВО:  
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень бакалавриата  
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 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 2023 года набора:  
20.03.01 Техносферная безопасность, Инженерная защита окружающей среды, утвержденного Ученым советом  
ГФ НИТУ «МИСИС» 23.06.2023 г., протокол №5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
горного дела  
наименование кафедры

Протокол от «08» июня 2023 г. № 6

Зам.зав. кафедрой ГД

\_\_\_\_\_

подпись

А.А. Казанцев  
И.О. Фамилия

«08» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО  
Зам.зав.кафедрой ГД, к.т.н.

\_\_\_\_\_

подпись

А.А. Казанцев  
И.О. Фамилия

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

**Цель дисциплины** – повышение профессиональной грамотности и умений в разработке новых малоотходных и ресурсосберегающих технологий, а также формирование устойчивых навыков совершенствования существующих технологий по критериям малоотходности и ресурсосбережения на основе знания принципов анализа технологических процессов.

**Задачи дисциплины:**

1. ознакомление с законодательными и иными нормативными правовыми актами в сфере ресурсосбережения и изучение основных понятий, применяемых в сфере ресурсосбережения;
2. ознакомление с основными принципами создания ресурсосберегающих и малоотходных технологий;
3. изучение ресурсосберегающих технологий в различных отраслях промышленности.

## 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)		Вариативная
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	
2.1.1	Промышленная экология	
2.1.2	Процессы и аппараты защиты окружающей среды	
2.1.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности - 1	
2.1.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности - 2	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
2.2.1	Научно-исследовательская работа	
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

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

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки в соответствующей профессиональной области	
Знать:	З-1. Современные тенденции развития техники и технологий в области ресурсосбережения, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
Уметь:	У-1. Выбирать методы анализа и оптимизации ресурсосберегающих систем и разрабатывать ресурсосберегающие технологии
Владеть навыком:	Н-1. Решения задач анализа и оптимизации технологических процессов с целью снижения энергетических затрат и потерь при минимальном ресурсопотреблении
ПК-3: Способен выполнять проектирование и проведение мероприятий по обеспечению экологической безопасности, а также мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, рациональному природопользованию, защите окружающей среды и утилизации отходов промышленного производства	
Знать:	З-1. Основные принципы обеспечения экологической безопасности производств и правовые методы оценки состояния окружающей среды
Уметь:	У-1. Выявлять физическую сущность явлений и процессов, выполнять применительно к ним технические расчеты по оценке влияния производства на состояние окружающей среды, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций
Владеть навыком:	Н-1. Применения методов обеспечения промышленной безопасности, а также мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, рациональному природопользованию, защите окружающей среды и утилизации отходов промышленного производства

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр/ курс	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
<b>1</b>	<b>Раздел 1</b>	<b>8</b>	<b>28</b>			
1.1	Общие сведения о энерго- и ресурсосберегающих технологиях /лекция/	8	4	ОПК-4 (3-1) ПК-3 (3-1)	Л1.1, Л2.1	

1.2	Технико-экономические и экологические аспекты использования промышленных отходов /лекция/	8	8	ОПК-4 (3-1) ПК-3 (3-1)	Л1.1, Л2.1,	
1.3	Методы определения экономической эффективности использования отходов /практика/	8	8	ОПК-4 (У-1, Н-1) ПК-3 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л2.1	П1
1.4	Ресурсо- и энергосбережение /лекция/	8	4	ОПК-4 (3-1) ПК-3 (3-1)	Л1.1, Л2.1	
1.5	Виды, методы и способы ресурсосбережения /практика/	8	4	ОПК-4 (У-1, Н-1) ПК-3 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л2.1	П1
<b>2</b>	<b>Раздел 2</b>	<b>8</b>	<b>44</b>			
2.1	Ресурсосбережение за счет использования вторичных энергоресурсов /лекция/	8	4	ОПК-4 (3-1) ПК-3 (3-1)	Л1.1, Л2.1	
2.2	Энерго- и ресурсосбережение за счет использования альтернативных источников энергии /лекция/	8	4	ОПК-4 (3-1) ПК-3 (3-1)	Л1.1, Л2.1,	П1
2.3	Экономия и рациональное использование водных ресурсов /лекция/	8	4	ОПК-4 (3-1) ПК-3 (3-1)	Л1.1, Л2.1	
2.4	Снижение негативного воздействия действующих и проектируемых промышленных предприятий на окружающую среду /лекция/	8	8	ОПК-4 (3-1) ПК-3 (3-1)	Л1.1, Л2.1	
2.5	Оборудование для утилизации вторичных энергетических ресурсов /практика/	8	8	ОПК-4 (У-1, Н-1) ПК-3 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л2.1	П1
2.6	Новые технологии очистки и подготовки воды /практика/	8	8	ОПК-4 (У-1, Н-1) ПК-3 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л2.1	
2.7	Расчет объемов сточных вод, выбросов и сбросов в окружающую среду /практика/	8	8	ОПК-4 (У-1, Н-1) ПК-3 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л2.1	П1
<b>3</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>8</b>	<b>36</b>			
3.1	Усвоение текущего учебного материала	8	8	ОПК-4 (3-1) ПК-3 (3-1)	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 Э 3	
3.2	Подготовка к практическим занятиям	8	8	ОПК-4 (У-1, Н-1) ПК-3 (У-1, Н-1)	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 Э 3	
3.3	Самостоятельное изучение разделов дисциплины: 1. Системы природопользования. 2. Взаимодействие общественного производства и природы. 3. Нанотехнологии и ресурсосбережение.	8	8	ОПК-4 (3-1) ПК-3 (3-1)	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 Э 3	
3.4	Работа в Canvas	8	8	ОПК-4 (У-1, Н-1) ПК-3 (У-1, Н-1)	Л 1.1, Л 1.2	П1
3.5	Подготовка реферата и доклада с презентацией.	8	4	ОПК-4 (3-1) ПК-3 (3-1)	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Э 3	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Варианты средств контроля для текущей аттестации.

Примерная тематика рефератов (презентаций).

- Преимущества и недостатки открытой системы природопользования.
- Полуоткрытые системы как промежуточная стадия при переходе к закрытой системе природопользования.

3. Понятие и принципы закрытой системы природопользования.
4. Обмен веществом и энергией систем природопользования с окружающей средой.
5. Классификация природных ресурсов по признаку исчерпаемости.
6. Структура сферы общественного производства.
7. Концепция ресурсных циклов.
8. Антропогенный круговорот веществ и энергии.
9. Роль экстенсивных и интенсивных факторов в обеспечении малоотходности и ресурсосбережения.
10. Этапы создания ресурсосберегающих и малоотходных технологий и требования, предъявляемые к ним.
11. Критерии ресурсосбережения и малоотходности в инженерных разработках среднего уровня сложности.
12. Место и роль ресурсосберегающих и малоотходных технологий в концепции устойчивого развития биосферы.
13. Порошковая металлургия и направления ее эффективного использования.
14. Машиностроение и направления обеспечения ее малоотходности и ресурсосбережения.
15. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в окрасочном производстве.
16. Ресурсосберегающие и влагосберегающие технологии в сельском хозяйстве.
17. Нанотехнологии и ресурсосбережение.
18. Преимущества водных ЛКМ перед органорастворимыми ЛКМ.
19. Обоснование применения ресурсосберегающих технологий в земледелии.
20. Критерии экологичности технологических процессов.
21. Эколого-экономические преимущества закрытых систем природопользования.
22. «Чистое производство» - основная модель ресурсосберегающих и малоотходных технологий.
23. Ресурсосбережение в строительстве.
24. Утилизация пиритных огарков - отходов производства серной кислоты.
25. Ресурсосберегающая техника силикатных производств.
26. Получение газообразного топлива (пирогаза) из твердых отходов.
27. Использование ТПО и ТКО в сельском хозяйстве.
28. Технологии комплексной переработки и рационального использования сырьевых ресурсов.
29. Рециркуляция газов.
30. Основные принципы создания замкнутых водооборотных систем.
31. Пути реутилизации отходов при добыче сырья.
32. Экологические проблемы альтернативной энергетики
33. Преимущества альтернативных возобновляемых источников энергии.

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (зачет)

1. Предмет, цель и задачи дисциплины. Законодательные и иные нормативные правовые акты в сфере ресурсосбережения.
2. Основные понятия, применяемые в сфере ресурсосбережения.
3. Классификация природных ресурсов.
4. Общая характеристика минеральных природных ресурсов.
5. Понятие ресурсосбережения.
6. Реутилизация как один из компонентов ресурсосбережения.
7. Характеристика минеральных ресурсов океана.
8. Преимущества и недостатки открытой системы природопользования.
9. Полуоткрытые системы как промежуточная стадия при переходе к закрытой системе природопользования.
10. Понятие и принципы закрытой системы природопользования.
11. Обмен веществом и энергией систем природопользования с окружающей средой.
12. Роль экстенсивных и интенсивных факторов в обеспечении малоотходности и ресурсосбережения.
13. Место и роль ресурсосберегающих и малоотходных технологий в концепции устойчивого развития биосферы.
14. Анализ развития производств и динамики потребления сырья.
15. Концепция безотходного или чистого производства
16. Характеристика основных принципов создания ресурсосберегающих и малоотходных технологий.
17. Этапы создания ресурсосберегающих и малоотходных технологий и требования, предъявляемые к ним.
18. Основные направления ресурсосберегающих и малоотходных технологий.
19. «Чистое производство» - основная модель ресурсосберегающих и малоотходных технологий.
20. Необходимость расчета эколого-экономической оценки от внедрения ресурсосберегающих и малоотходных технологий.

21. Количественные показатели оценки безотходности. 22. Критерии экологичности технологических процессов. 23. Эколого-экономические преимущества закрытых систем природопользования. 24. Основные принципы создания замкнутых водооборотных систем. 25. Техника и приемы создания замкнутых водооборотных систем 26. Характеристика основных источников энергии. 27. Экологические проблемы альтернативной энергетики 28. Преимущества альтернативных возобновляемых источников энергии
<b>Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)</b>
1. Практические работы в семестре 2. Подготовка презентации по заданной теме
<b>Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачет в 8 семестре.</li> <li>Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая: <ul style="list-style-type: none"> <li>- посещение занятий – 1 балл за 1 занятие (всего 36 занятий), итого не более 36 баллов;</li> <li>- выполнение практических работ – по 6 баллов за работу (всего 5 работ), итого не более 30 баллов;</li> <li>- подготовка реферата или доклада на студенческую конференцию в рамках материала изучаемого курса с очным выступлением – 14 баллов.</li> </ul> </li> </ul> <b>ИТОГО</b> не более 100 баллов в семестре. <ul style="list-style-type: none"> <li>Условие получения зачета по дисциплине – наличие не менее 60 баллов семестровой работы. Выполнение контрольных работ и реферата среди всего прочего является обязательным видом работы.</li> </ul>

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
<i>Л 1.1</i>	Фаюстов А.А.	Утилизация промышленных отходов и ресурсосбережение. Основы, концепции, методы : монография	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86662.html">https://www.iprbookshop.ru/86662.html</a> (И2)	Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 272 с.
<i>Л 1.2</i>	В.И. Терентьев [и др.]..	Ресурсосберегающие технологии эксплуатации оборотных систем охлаждения : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/80094.html">https://www.iprbookshop.ru/80094.html</a> (И2)	Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2021. - 200 с.
<i>Л 1.3</i>	Ровинская Л.П., Труевцев А.В.	Современные ресурсосберегающие технологии : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/102961.html">https://www.iprbookshop.ru/102961.html</a> (И2)	Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017.- 55 с.
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
<i>Л 2.1</i>	Мелехин А.Г.	Промышленные системы водоснабжения и водоотведения. Ресурсосберегающие технологии очистки воды : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/108497.html">https://www.iprbookshop.ru/108497.html</a> (И2)	Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2014. - 122 с.

Л 2.2	Шуравилин А.В. Бушуев Н.Н.	Ресурсосберегающие технологии в земледелии : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/11558.html">https://www.iprbookshop.ru/11558.html</a> (И2)	Москва : Российский университет дружбы народов, 2010. - 200 с.
<b>6.1.3 Методические материалы</b>				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э 1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> – единое окно доступа к образовательным ресурсам			
Э 2	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a> - Российская государственная библиотека			
Э 3	<a href="http://www.msu.ru/libraries/">www.msu.ru/libraries/</a> - Библиотека МГУ			
<b>6.3. Перечень программного обеспечения</b>				
П 1	– WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGen;			
П 2	– Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И 1	– Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>			
И 2	– Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
7.1	Ауд. 407. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий. Комплект мультимедийной аппаратуры: – системный блок и монитор; – мультимедиа-проектор.			

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<p>Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.</p> <p>Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.</p> <p>Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты и презентации. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.</p> <p>При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;</li> <li>- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.</p>	