

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА**  
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
**СТИ НИТУ «МИСИС»**

Рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
СТИ НИТУ «МИСИС»  
от «24» июня 2025 г.  
протокол № 26

## Рабочая программа дисциплины

# Рациональное природопользование

Закреплена за кафедрой	<b><u>Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой</u></b>
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Профиль	Тепломассообменные процессы и оборудование при производстве металлизированного сырья
Квалификация	<b><u>Бакалавр</u></b>
Форма обучения	<b><u>Очная</u></b>
Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	<u>72</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>34</u>
самостоятельная работа	<u>38</u>

Формы контроля в семестрах:  
зачёт 6

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Семинары	17	17	17	17
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	38	38	38	38
Итого:	72	72	72	72

Год набора 2023.  
В редакции 2025 г.

Программу составил(и):

доцент, кандидат технических наук, доцент  
Малахова Оксана Ивановна

  
подпись

Рабочая программа дисциплины

---

**Рациональное природопользование**

---

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,

Профиль: Тепломассообменные процессы и оборудование при производстве металлизированного сырья,  
утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 24.06.2025г. протокол № 26.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

---

Протокол от «05» июня 2025 г. № 8

Зав. кафедрой

ММ им. С.П. Угаровой

*аббревиатура наименования кафедры*

  
подпись

А.В. Сазонов

*И.О. Фамилия*

«05» июня 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО

заведующий кафедрой ММ им. С.П. Угаровой,  
кандидат технических наук, доцент

*должность, уч. ст., уч. зв.*

  
подпись

А.В. Сазонов

*И.О. Фамилия*

«05» июня 2025 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций в соответствии с учебным планом, ознакомление с основными крупномасштабными источниками образования жидких отходов горного и металлургического производства, а также с принципами рационального выбора техники и технологии переработки и утилизации промышленных стоков.

Задачи дисциплины:

- ознакомить обучающихся с проблемой образования и накопления жидких отходов горного и металлургического производства;
- научить обучающихся перспективным методам утилизации и переработки промышленных стоков различного происхождения и состава;
- научить обучающихся основным принципам выбора основного и вспомогательного оборудования для переработки водно-шламовых отходов в технологических схемах обогащательного производства.

## 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	ФТД
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физика
2.1.2	Химия
2.1.3	Металлургические технологии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Производственная практика (преддипломная)
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, включая, подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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

<b>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b>	
Знать:	УК-8-31 задачи в сфере промышленной теплоэнергетики и теплотехники, касающиеся рационального природопользования УК-8-32 требования безопасности жизнедеятельности, безопасности окружающей среды, технологические ограничения в области рационального природопользования
Уметь:	УК-8-У1 решать задачи и управлять проектами в сфере промышленной теплоэнергетики и теплотехники
Владеть:	УК-8-В1 навыками управления проектами в сфере промышленной теплоэнергетики и теплотехники
<b>ОПК-2 Способен демонстрировать знание и понимание математики и других фундаментальных наук, лежащих в основе соответствующей инженерной специализации, применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
Знать:	ОПК-2-31 основные положения естественных и фундаментальных наук, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в сфере промышленной теплоэнергетики и теплотехники
Уметь:	ОПК-2-У1 применять основные положения естественнонаучных и фундаментальных наук при расчётах агрегатов и процессов в области рационального природопользования
Владеть:	ОПК-2-В1 навыками применения основных положений естественных и фундаментальных при проектировании и расчётах агрегатов и процессов в области рационального природопользования
<b>ПК-1: Анализ и совершенствование теплотехнического оборудования на металлургических предприятиях</b>	
Знать:	ПК-1-31 передовой отечественный и мировой опыт в отрасли теплоснабжения и эксплуатации котельных и печей, работающих на твердом топливе ПК-1-32 современные энергосберегающие технологии на металлургических предприятиях
Уметь:	ПК-1-У1 оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации котлов и печей на твердом топливе ПК-1-У2 изучать передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения, оценивать направления развития в сфере теплоснабжения
Владеть:	ПК-1-В1 навыками изучения передового отечественного и зарубежного опыта в области теплоснабжения ПК-1-В2 навыками оценки динамики использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации котлов и печей на твердом топливе

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем / вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение в предмет</b>					
1.1	Взаимодействие организма и среды. Экологические факторы, среда обитания и условия существования, экологическая пластичность, лимитирующие факторы, взаимодействие и компенсация факторов. Круговорот веществ. Глобальный круговорот, круговорот газообразных веществ, осадочные циклы, возврат веществ в круговорот. /Лек /	6	2	ОПК-2-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л.1.1	
1.2	Основы рационального природопользования, основные понятия, безотходные и малоотходные производства, основные принципы создания безотходных производств, безотходное потребление. /Лек /	6	2	ОПК-2-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л.1.1	
1.3	Мониторинг окружающей среды. Понятие экологического мониторинга и его задачи, классификация мониторинга, критерии оценки качества окружающей среды. /Лек /	6	3	ОПК-2-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л.1.1	
1.4	Основные направления рационального природопользования. /Сем/	6	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л.2.1 Л. 2.2 Э 1	
1.5	Проблемы использования и воспроизводства водных ресурсов. /Сем/		2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л.2.1 Л. 2.2 Э 1	
1.6	Проблемы использования полезных ископаемых и земельных ресурсов./Сем/	6	3	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л.2.1 Л. 2.2 Э 1	
1.7	Подготовка к следующему семинару /Ср /	6	4	ОПК-2-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л.2.1 Л.2.2 Э 1	
1.8	Закрепление темы раздела путем изучения литературы в НТБ НИТУ «МИСИС» и ресурсов сети «Интернет». /Ср /	6	4	ОПК-2-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л. 1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4	

	<b>Раздел 2. Структура и технологии рационального природопользования.</b>					
2.1	Характеристика процессов обогащения руды. /Лек /	6	2	УК-8-31 УК-8-32 ПК-1-31 ПК-1-32	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4	
2.2	Обогащение руды «мокрым» способом; технологическая схема и основное оборудование /Лек /	6	2	УК-8-31 УК-8-32 ПК-1-31 ПК-1-32	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4	
2.3	Обогащение руды «сухим» способом; технологическая схема и основное оборудование. /Лек /	6	2	УК-8-31 УК-8-32 ПК-1-31 ПК-1-32	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4	
2.4	Способы очистки и обеззараживания сточных вод /Сем/	6	2	УК-8-31 УК-8-32 УК-8-У1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2	Л.2.1 Л. 2.2 Э 1	
2.5	Рациональное природопользование на предприятиях Белгородской области /Сем/	6	2	УК-8-31 УК-8-32 УК-8-У1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2	Л.2.1 Л. 2.2 Э 1	
2.6	Мировой опыт организации и совершенствования рационального природопользования /Сем/	6	2	УК-8-31 УК-8-32 УК-8-У1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2	Л.2.1 Л. 2.2 Э 1	
2.7	Подготовка к следующему семинару /Ср /	6	3	УК-8-31 УК-8-32 ПК-1-31 ПК-1-32	Л.2.1 Л. 2.2 Э 1	
2.8	Закрепление темы раздела путем изучения литературы в НТБ НИТУ «МИСИС» и ресурсов сети «Интернет». /Ср /	6	3	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-8-31 УК-8-32 УК-8-У1 УК-8-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л. 1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Э 1	
	<b>Раздел 3. Правовые и экономические аспекты утилизации промышленных отходов</b>					
3.1	Система контроля, правовой охраны, государственного управления и санитарного законодательства в области охраны окружающей среды. /Лек /	6	2	ОПК-2-31 УК-8-31 УК-8-32 ПК-1-31 ПК-1-32	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4	

3.2	Экономический ущерб, причиняемый народному хозяйству загрязнением окружающей среды. /Лек /	6	2	ОПК-2-31 УК-8-31 УК-8-32 ПК-1-31 ПК-1-32	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4	
3.3	Загрязнение водного бассейна /Сем/	6	2	УК-8-31 УК-8-32 ПК-1-31 ПК-1-32	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4	
3.4	Безотходные и малоотходные технологии в горном производстве. /Сем/	6	2	УК-8-31 УК-8-32 ПК-1-31 ПК-1-32	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Л. 3.1	
3.5	Подготовка к следующему семинару /Ср /	6	2	УК-8-31 УК-8-32 ПК-1-31 ПК-1-32	Э 1	
3.6	Закрепление темы раздела путем изучения литературы в НТБ НИТУ «МИСИС» и ресурсов сети «Интернет». /Ср /	6	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-8-31 УК-8-32 УК-8-У1 УК-8-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л. 1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Э 1	
3.7	Выполнение расчётного задания по учебной дисциплине. /Ср /	6	20	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л.1.2. Л.1.3. Л.1.4 Э 1	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Экзамен (зачет с оценкой) не предусмотрен.

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

Учебным планом по курсу «Рациональное природопользование» предусмотрено выполнение студентами домашнего задания.

Темы домашнего задания (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2):

- Расчет гидроциклонов
- Оборудование для механической очистки сточных вод. Расчет песколовки и отстойников.
- Фильтрация сточных вод. Расчет зернистых фильтров.
- Исследование системы очистки сточных вод от механических примесей

По дисциплине предусмотрены семинары (ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, УК-8-31, УК-8-32, , УК-8-У1) в ходе которых студенты обсуждают вопросы по соответствующим разделам курса.

Для измерения уровня знаний и умений обучающихся проводится итоговая контрольная работа, контрольные вопросы к которой представлены в Фонде оценочных материалов.

Подробное описание оценочных материалов для аттестации обучающихся приведено в ФОМ.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины

Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачёт в 6 семестре. Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая: - посещение занятий – по 0,5 балла за 1 занятие (всего 17 занятий), итого не более 8 баллов; - участие в семинаре– по 4 балла (всего 9 занятий), итого не более 36 баллов; - выполнение домашнего задания –16 баллов. ИТОГО не более 60 баллов в семестре. Условие получения зачёта по дисциплине – наличие не менее 60 баллов семестровой работы.
--

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л. 1.1	А.Г. Ветошкин	Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод: учебное пособие . – 2-е изд., испр. и доп.	ЭБС Университетская библиотека ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564892">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564892</a>	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.
Л. 1.2	В.И.Аксенов, Я.М.Щелоков, Ю.А.Галкин; Под ред.проф.к.т.н. В.И.Аксенова.	Водное хозяйство промышленных предприятий [Text]: справочное издание. Кн.3	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Теплотехник, 2007.
Л. 1.3	В.И.Аксенов, М.Г.Ладыгичев, И.И.Ничков; Под ред. проф. к.т.н. В.И.Аксенова	Водное хозяйство промышленных предприятий [Text]: справочное издание: в 3 кн. Кн.1	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Теплотехник, 2005.
Л. 1.4	В.И.Аксенов, Ю.А.Галкин, М.Г.Ладыгичев; Под ред.проф.к.т.н.В.И.Аксенова	Водное хозяйство промышленных предприятий [Text]: справочное издание: в 3 кн. Кн.2	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Теплотехник, 2005.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л. 2.1	Л.И. Соколов. - М.	Ресурсосберегающие технологии в системах водного хозяйства промышленных предприятий: Учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Издательство АСВ, 1997.
Л. 2.2	сост. А.П. Карманов, И.Н. Полина. – 2-е изд., испр. и доп.	Технология очистки сточных вод: учебное пособие	ЭБС Университетская библиотека ONLINE URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493888">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493888</a>	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018.
6.1.3 Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	<a href="https://realnoevremya.ru/industry/energy">https://realnoevremya.ru/industry/energy</a> Главные новости российской энергетики в «Реальном времени». Мы публикуем свежую информацию и актуальную экспертную аналитику, посвященную проблемам и развитию энергетического комплекса России. Инновационные технологии, современная электроэнергетика и альтернативная энергетика будущего, интервью с ведущими специалистами отрасли, свежие прогнозы, мнения и комментарии			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Microsoft Office			
П 2	MS Windows			

П 3	Kaspersky Endpoint Security
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И 1	Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСИС):
И 2	аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И 3	аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И 4	наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И 5	научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>	
7.1	<b>Аудитория №301</b> Лаборатория промышленной безопасности и экологии Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест Проектор для презентаций Epson EB-485W Моноблок MSI AE2210 HR
7.2	<b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> <b>Аудитория № 306</b> Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, рабочая станция Core i3-4130 - 4 шт., рабочая станция HP Z420 - 8 шт., проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
<p>Для успешного освоения дисциплины «Рациональное природопользование» обучающемуся необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Посещать все виды занятий.</li> <li>2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.</li> <li>3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).</li> <li>4. Отчеты по расчётному заданию выполнять с использованием MS Office.</li> <li>5. Активно работать с научными базами в сети Интернет.</li> </ol> <p>Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.</p> <p>При изучении дисциплины «Рациональное природопользование» необходимо использовать следующие учебные издания, разработанные на кафедре металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой и рекомендованные к использованию в учебном процессе:</p> <p>Малахова О.И. Рациональное природопользование. Методические указания по выполнению домашней работы для студентов, обучающихся по направлениям 22.03.02 и 13.03.01 всех форм обучения.</p>	