

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

### Водошламовое хозяйство

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 7 семестр

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		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

---

**Водошламовое хозяйство**

---

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

«05» июня 2025 г.

  
подпись

А.В. Сазонов

И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО

заведующий кафедрой ММ им. С.П. Угаровой,

кандидат технических наук, доцент

должность, уч.ст., уч.зв.

«05» июня 2025 г.

  
подпись

А.В. Сазонов

И.О. Фамилия

## 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	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 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, в том числе для водошламового хозяйства УК-8-32 требования безопасности жизнедеятельности, безопасности окружающей среды, технологические ограничения в области водошламового хозяйства
Уметь:	УК-8-У1 использовать основные нормативно-правовые акты в ходе возникновения различных ситуаций в повседневной жизни и 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, необходимые 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 водошламового хозяйства
Владеть:	ОПК-2-В1 навыками применения основных положений естественных и фундаментальных при проектировании и расчётах агрегатов и процессов водошламового хозяйства
<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 /	7	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 /	7	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 /	7	3	ОПК-2-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л.1.1	
1.4	Основные направления рационального природопользования. /Сем/	7	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/	7	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/	7	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 /	7	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 /	7	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 водошламового хозяйства.</b>					
2.1	Характеристика процессов обогащения руды. /Лек /	7	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»	7	2	УК-8-31	Л.1.2	

	способом; технологическая схема и основное оборудование. /Лек /			УК-8-32 ПК-1-31 ПК-1-32	Л.1.3 Л.1.4	
2.3	Обогащение руды «сухим» способом; технологическая схема и основное оборудование. /Лек /	7	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/	7	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	Водошламовое хозяйство на предприятиях Белгородской области. /Сем/	7	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 водошламового хозяйства. /Сем/	7	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 /	7	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 /	7	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 /	7	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 /	7	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/	7	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/	7	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 /	7	2	УК-8-31 УК-8-32 ПК-1-31 ПК-1-32	Л.2.1 Л. 2.2 Э 1	
3.6	Закрепление темы раздела путем изучения литературы в НТБ НИТУ «МИСИС» и ресурсов сети «Интернет». /Ср /	7	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 /	7	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 «Водошламовое хозяйство» 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, ОПК-2-В1, УК-8-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2), 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.

### 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 7 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.

Оценка «неявка» – обучающийся на зачет не явился.

## 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

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

	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	научометрическая 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>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

Для успешного освоения дисциплины «Водошламовое хозяйство» обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.
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).
4. Отчеты по расчётному заданию выполнять с использованием MS Office.
5. Активно работать с научными базами в сети Интернет.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

При изучении дисциплины «Водошламовое хозяйство» необходимо использовать следующие учебные издания, разработанные на кафедре металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой и рекомендованные к использованию в учебном процессе:

Малахова О.И. Водошламовое хозяйство. Методические указания по выполнению домашней работы для студентов, обучающихся по направлению 22.03.02 и 13.03.01 всех форм обучения.