

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	<u>Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой</u>
Направление подготовки	22.03.02 Металлургия
Профиль	Теплотехника металлургических процессов
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная /</u>
Общая трудоемкость	<u>2</u> ЗЕТ

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 2025.

Программу составил(и):
доцент, кандидат технических наук., доцент
Малахова Оксана Ивановна
Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью


подпись

Рабочая программа дисциплины

Водошламовое хозяйство
наименование

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 22.03.02 Металлургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2025 года набора:

22.03.02 Металлургия,

Профиль: Теплотехника металлургических процессов, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС»
24.06.2025 г., протокол № 26.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой
наименование кафедры

Протокол от «05» июня 2026 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.В.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Химия
2.1.3	Металлургические технологии
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
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

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

Знать:	УК-8-31 Знать требования безопасности жизнедеятельности в области водошламового хозяйства УК-8-32 Знать требования безопасности окружающей среды в области водошламового хозяйства УК-8-33 Знать экономические ограничения в области водошламового хозяйства УК-8-34 Знать технологические ограничения в области водошламового хозяйства
Уметь:	УК-8-У1 Уметь использовать требования безопасности жизнедеятельности в области водошламового хозяйства УК-8-У2 Уметь использовать требования безопасности окружающей среды в области водошламового хозяйства УК-8-У3 Уметь использовать экономические ограничения в области водошламового хозяйства УК-8-У4 Уметь использовать технологические ограничения в области водошламового хозяйства
Владеть:	УК-8-В1 Владеть навыками использования требований безопасности жизнедеятельности в области водошламового хозяйства УК-8-В2 Владеть навыками использования требований безопасности окружающей среды в области водошламового хозяйства УК-8-В3 Владеть навыками использования экономических ограничений в области водошламового хозяйства УК-8-В4 Владеть навыками использования технологических ограничений в области водошламового хозяйства

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания

Знать:	ОПК-1-31 Знать основные положения естественных и фундаментальных наук, применительно к водошламовому хозяйству
Уметь:	ОПК-1-У1 Уметь демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности в области водошламового хозяйства
Владеть:	ОПК-1-В1 Владеть навыками применения знаний естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности в области водошламового хозяйства

ПК-1: Осуществление и корректировка технологических процессов в металлургии

Знать:	<i>ПК-1-31 Знать основные технологические процессы, применяющиеся в водошламовом хозяйстве ПК-1-32 Знать требований охраны окружающей среды в водошламовом хозяйстве</i>
Уметь:	<i>ПК-1-V1 Уметь обосновывать выбор технологий, применяющихся в водошламовом хозяйстве, с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды;</i>
Владеть:	<i>ПК-1-V1 Владеть навыками выбора технологий, применяющихся в водошламовом хозяйстве, для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</i>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем / вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Введение в предмет					
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	УК-8-31 УК-8-32 УК-8-33 УК-8-34 ОПК-1-31	Л.1.1	
1.2	Основы рационального природопользования, основные понятия, безотходные и малоотходные производства, основные принципы создания безотходных производств, безотходное потребление. /Лек /	7	2	УК-8-31 УК-8-32 УК-8-33 УК-8-34 ОПК-1-31	Л.1.1	
1.3	Мониторинг окружающей среды. Понятие экологического мониторинга и его задачи, классификация мониторинга, критерии оценки качества окружающей среды. /Лек /	7	3	УК-8-31 УК-8-32 УК-8-33 УК-8-34 ОПК-1-31	Л.1.1	

1.4	Основные направления рационального природопользования. /Сем/	7	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л.2.1 Л. 2.2 Э 1	
1.5	Проблемы использования и воспроизводства водных ресурсов. /Сем/		2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л.2.1 Л. 2.2 Э 1	
1.6	Проблемы использования полезных ископаемых и земельных ресурсов./Сем/	7	3	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л.2.1 Л. 2.2 Э 1	
1.7	Подготовка к следующему семинару /Ср /	7	4	УК-8-31 УК-8-32 УК-8-33 УК-8-34 ОПК-1-31	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	УК-8-31 УК-8-32 УК-8-33 УК-8-34 ОПК-1-31	Л. 1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4	
	Раздел 2. Структура и технологии водошламового хозяйства.					
2.1	Характеристика процессов обогащения руды. /Лек /	7	2	ОПК-1-31 УК-8-31 УК-8-32 УК-8-33 УК-8-34	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4	
2.2	Обогащение руды «мокрым» способом; технологическая схема и основное оборудование /Лек /	7	2	ОПК-1-31 УК-8-31 УК-8-32 УК-8-33 УК-8-34	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4	
2.3	Обогащение руды «сухим» способом; технологическая схема и основное оборудование. /Лек /	7	2	ОПК-1-31 УК-8-31 УК-8-32 УК-8-33 УК-8-34	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4	
2.4	Способы очистки и обеззараживания сточных вод /Сем/	7	2	УК-8-У1 УК-8-У2 УК-8-У3 УК-8-У4 УК-8-В1 УК-8-В2 УК-8-В3 УК-8-В4	Л.2.1 Л. 2.2 Э 1	
2.5	Водошламовое		2	УК-8-У1	Л.2.1	

	хозяйство на предприятиях Белгородской области /Сем/			УК-8-У2 УК-8-У3 УК-8-У4 УК-8-В1 УК-8-В2 УК-8-В3 УК-8-В4	Л. 2.2 Э 1	
2.6	Мировой опыт организации и совершенствования водоотламового хозяйства /Сем/	7	2	УК-8-У1 УК-8-У2 УК-8-У3 УК-8-У4 УК-8-В1 УК-8-В2 УК-8-В3 УК-8-В4	Л.2.1 Л. 2.2 Э 1	
2.7	Подготовка к следующему семинару /Ср /	7	3	УК-8-У1 УК-8-У2 УК-8-У3 УК-8-У4 УК-8-В1 УК-8-В2 УК-8-В3 УК-8-В4	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	УК-8-У1 УК-8-У2 УК-8-У3 УК-8-У4 УК-8-В1 УК-8-В2 УК-8-В3 УК-8-В4	Л. 1.1 Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Э 1	
	Раздел 3. Правовые и экономические аспекты утилизации промышленных отходов					
3.1	Система контроля, правовой охраны, государственного управления и санитарного законодательства в области охраны окружающей среды. /Лек /	7	2	ОПК-1-31 УК-8-31 УК-8-32 УК-8-33 УК-8-34	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4	
3.2	Экономический ущерб, причиняемый народному хозяйству загрязнением окружающей среды. /Лек /	7	2	ОПК-1-31 УК-8-31 УК-8-32 УК-8-33 УК-8-34	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4	
3.3	Загрязнение водного бассейна /Сем/	7	2	ОПК-1-31 УК-8-31 УК-8-32 УК-8-33 УК-8-34	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4	
3.4	Безотходные и малоотходные технологии в горном	7	2	УК-8-У1 УК-8-У2 УК-8-У3 УК-8-У4	Л.1.2 Л.1.3 Л.1.4 Л. 3.1	

	производстве. /Сем/			УК-8-В1 УК-8-В2 УК-8-В3 УК-8-В4		
3.5	Подготовка к следующему семинару /Ср /	7	2	ОПК-1-31 УК-8-31 УК-8-32 УК-8-33 УК-8-34	Э 1	
3.6	Закрепление темы раздела путем изучения литературы в НТБ НИТУ «МИСИС» и ресурсов сети «Интернет». /Ср /	7	2	ОПК-1-31 УК-8-31 УК-8-32 УК-8-33 УК-8-34	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-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 УК-8-31 УК-8-32 УК-8-33 УК-8-34 УК-8-У1 УК-8-У2 УК-8-У3 УК-8-У4 УК-8-В1 УК-8-В2 УК-8-В3 УК-8-В4	Э 1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)	
<i>Экзамен (зачет с оценкой) не предусмотрен.</i>	
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине	
<p>Учебным планом по курсу «Водошламовое хозяйство» предусмотрено выполнение студентами домашнего задания. (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, УК-8-31, УК-8-32, УК-8-33, УК-8-34, УК-8-У1, УК-8-У2, УК-8-У3, УК-8-У4, УК-8-В1, УК-8-В2, УК-8-В3, УК-8-В4, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-В1)</p> <p>Темы домашнего задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>По дисциплине предусмотрены семинары (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, УК-8-31, УК-8-32, УК-8-33, УК-8-34, УК-8-У1, УК-8-У2, УК-8-У3, УК-8-У4, УК-8-В1, УК-8-В2, УК-8-В3, УК-8-В4, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-В1), в ходе которых студенты обсуждают вопросы по соответствующим разделам курса.</p>	
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)	
<i>Экзамен не предусмотрен.</i>	
5.4. Методика оценки освоения	
<p>Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачёт в 7 семестре.</p> <p>Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>ИТОГО не более 60 баллов в семестре.</p> <p>Условие получения зачёта по дисциплине – наличие не менее 60 баллов семестровой работы.</p> <p>Оценка «неявка» – обучающийся на зачет не явился.</p>	

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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564892	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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493888	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018.
6.1.3 Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л.3.1				
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	https://realnoevremya.ru/industry/energy 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 https://elibrary.ru/			
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСИС):			
И 2	аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			

И 3	аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И 4	научометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И 5	научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

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.