

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
НИТУ «МИСиС»
от «31» августа 2020 г.
протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины

Водошламовое хозяйство

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	21.05.04 Горное дело
Специализация	Подземная разработка рудных месторождений
Квалификация	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	<u>144</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>34</u>
самостоятельная работа	<u>74</u>
часов на контроль	<u>36</u>
Семестр(ы) изучения	<u>10</u>

Формы контроля в семестре:
Экзамен в 10 семестре

Распределение часов дисциплины по семестрам

семестр	10		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	17		17
Практические	17		17
Итого ауд.	34		34
Сам. работа	74		74
Часы на контроль	36		36
Итого:	144		144

Год набора 2017
В редакции 2020 г.

Программу составил:
Сенаторова Марина Григорьевна, ст.преподаватель
ФИО полностью



подпись

Рабочая программа дисциплины
Водошламовое хозяйство

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 21.05.04
Горное дело (приказ от «02» декабря 2015 г. № 602 о.в.)

Выпуск 2:
от 2 декабря 2015 г. № 602 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2017 года набора:
21.05.04 Горное дело, Подземная разработка рудных месторождений, утвержденного Ученым советом НИТУ
«МИСиС» 22.02.2020 г., протокол № 6.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

горного дела
наименование кафедры

Протокол от «23» апреля 2020 г. № 9-20

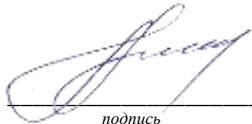
Зав. кафедрой ГД


подпись

А.А. Кожухов
И.О. Фамилия

«23» апреля 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зав.кафедрой ГД, д.т.н., доцент


подпись

А.А. Кожухов
И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
<p>Цель дисциплины: ознакомление студентов с основными крупномасштабными источниками образования жидких отходов горного производства, а также с принципами рационального выбора техники и технологии переработки и утилизации промышленных стоков.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ознакомить обучающихся с проблемой образования и накопления жидких отходов горного производства; 2. научить обучающихся перспективным методам утилизации и переработки отходов различного происхождения и состава; 3. 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	
Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)	Базовая
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	Алгебра, аналитическая геометрия
2.1.3	Физические основы механики
2.1.4	Геология
2.1.5	Безопасность жизнедеятельности
2.1.6	Химия
2.1.7	Горно-промышленная экология
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее
2.2.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 1
2.2.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 2
2.2.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 3
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	
<p>ПК-1.3: владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</p>	
Знать:	3-1. Воздействие технологического процесса обогащения твердых полезных ископаемых в плане использования водных ресурсов на природную среду
	3-2. Специфику формирования отходов в технологическом процессе, их состав, свойства и влияние на окружающую среду
	3-3. Основные методы, технологии и оборудование, применяемые для переработки, утилизации и захоронения отходов производства
	3-4. Знать принципы проектирования технологических схем водно-шламового хозяйства обогащательного производства
Уметь:	У-1. Использовать методологию и средства рационального использования водных и других природных ресурсов
	У-2. Анализировать поведение отходов известного состава при его технологической переработке
Владеть:	Н-1. Составления оперативной документации в сфере управления отходами производства
	Н-2. Выполнения расчетов технико-экономических параметров оборудования экозащитных технологий в водно-шламовом хозяйстве

<p>ПК-1.5: готовность демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p>	
Знать:	3-1.Основные правовые и нормативные акты в области управления отходами
	3-2.Основные экозащитные технологии в сфере водопотребления, безотходного и комплексного использования природных ресурсов
	3-3.Знать типовые подходы по расчету и подбору необходимых технологических параметров оборудования водошламового хозяйства с позиций экологически безопасной утилизации и переработки отходов.
Уметь:	У-1.Разрабатывать и внедрять планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки на природную среду в водошламовом хозяйстве обогатительного производства
	У-2.Пользоваться современными приборами контроля параметров производственной среды
	У-3.Использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды.
	У-4.Уметь применять методы снижения техногенной нагрузки на окружающую среду в горном производстве путем использования оборотных систем водопользования.
Владеть:	Н-1.Владеть навыками подбора оборудования, необходимого для эффективного осуществления процессов обработки промышленных шламов
	Н-2.Опытном планировании мероприятий по повышению экологической эффективности водопользования и безотходного использования ресурсов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр/курс	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Водошламовое хозяйство в системе технологических процессов обогатительного производства	10	8			
1.1	Водошламовое хозяйство как подразделение обогатительной фабрики. Мокрые методы обогащения. Флотация. Мокрый магнитный метод обогащения. Шламы вторичные и первичные. /лекция/	10	1	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3 ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
1.2	Основные процессы обезвоживания при обогащении полезных ископаемых. Классификация методов обезвоживания материалов и осветления воды. Вакуумные системы. Сушильное оборудование. /лекция/	10	2	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ПК-1.5 3-2, 3-3	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
1.3	Роль пылеулавливания в технологии обогащения полезных ископаемых. Классификация систем пылеулавливания. Шламы системы пылеулавливания. /лекция/	10	1	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
1.4	Расчет гидроциклонов /практика/		4	ПК-1.3 У-2, Н-1,Н-2 ПК-1.5 У-2,У-3,У-4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	

				Н-1,Н-2		
2	Раздел 2. Организация водошламового хозяйства обогатительных фабрик	10	14			
2.1	Водошламовое хозяйство с замкнутыми общефабричными или локальными циклами оборотного водоснабжения. Источники водоснабжения (воды шахтные и карьерные). Водохранилища и плотины. <i>/лекция/</i>	10	2	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3	<i>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1</i>	
2.2	Виды водопотребления. Физические, химические и бактериологические свойства воды. Способы очистки и обработки воды. Расход воды на фабрике. Необходимые напоры <i>/лекция/</i>	10	2	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3	<i>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1</i>	
2.3	Оборотная вода, первичные и вторичные источники, характеристики, использование. Доочищенная вода: характеристики, использование. Канализация обогатительных фабрик. Общие сведения. <i>/лекция/</i>	10	2	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3	<i>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1</i>	
2.4	Схемы водошламового хозяйства Улавливание, сгущение, обезвоживание, складирование и извлечение из шламов полезных компонентов. <i>/лекция/</i>	10	2	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3	<i>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1</i>	
2.5	Исследование системы очистки сточных вод от механических примесей <i>/практика/</i>	10	4	ПК-1.3 У-1, У-2, Н-1, Н-2 ПК-1.5 У-1, У-2, У-3, У-4, Н-1, Н-2	<i>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1</i>	
2.6	Гидравлический и пневматический транспорт <i>/практика/</i>	10	2	ПК-1.3 У-1, У-2, Н-1, Н-2 ПК-1.5 У-1, У-2, У-3, У-4, Н-1, Н-2	<i>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1</i>	
3	Раздел 3.Технологическое оборудование водошламового хозяйства	10	12			
3.1	Принципы работы, технические характеристики, компоновочные решения технологического оборудования. Системы хвостового хозяйства. <i>/лекция/</i>	10	2	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3	<i>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1</i>	
3.2	Хвостовое хозяйство обогатительных фабрик <i>/практика/</i>	10	4	ПК-1.3 У-1, У-2, Н-1, Н-2 ПК-1.5 У-1, У-2, У-3, У-4, Н-1, Н-2	<i>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1</i>	
3.3	Роль водошламового хозяйства в снижении техногенной нагрузки обогатительного производства на природную среду. Экономное и рациональное использование природных ресурсов. <i>/лекция/</i>	10	2	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3	<i>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1</i>	

3.4	Расчет песколовки и отстойников /практика/	10	2	ПК-1.3 У-1, У-2, Н-1, Н-2 ПК-1.5 У-1, У-2, У-3, У-4 Н-1, Н-2	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
3.5	Фильтрация сточных вод. Расчет зернистых фильтров /практика/	10	2	ПК-1.3 У-1, У-2, Н-1, Н-2 ПК-1.5 У-1, У-2, У-3, У-4 Н-1, Н-2	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
6	Самостоятельная работа студента	10	74			
6.1	Назначение воды в технологическом процессе обогащения полезных ископаемых.	10	7	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
6.2	Сгущение шлама в радиальном сгустителе.	10	10	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
6.3	Обезвоживание в центрифугах фильтрующего и осадительного типа.	10	10	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
6.4	Использование воды в пылеулавливающем оборудовании. Оборудование схемы пылеулавливания.	10	5	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
6.5	Водоприемные сооружения. Водонапорные башни и резервуары. Водопроводная сеть. Прокладка, и эксплуатация водопроводных сетей.	10	10	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
6.6	Свежая техническая вода (характеристики, приготовление, использование).	10	10	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
6.7	Типы канализации сточных вод обогачительных фабрик. Очистка сточных вод.	10	5	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
6.8	Обработка сточных и оборотных вод: осветление и очистка.	10	5	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
6.9	Насосы и насосные станции. Общие сведения..	10	5	ПК-1.3 3-1, 3-2, 3-3, 3-4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	

				ПК-1.5 3-1, 3-2, 3-3		
6.10	Домашнее задание -Построить технологическую схему вспомогательных процессов с учетом особенностей взвешенного состояния сырья	10	7		<i>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1</i>	
	Контроль		36			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<p align="center">Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (материалы для оценки знаний ПК-1.3, 3-1-3-4, ПК-1.5, 3-1- 3-3)</p> <ol style="list-style-type: none"> Критерии оценки качества окружающей среды. Характеристика процессов обогащения руды. Обогащение руды «мокрым» способом; технологическая схема и основное оборудование. Обогащение руды «сухим» способом; технологическая схема и основное оборудование. Основные принципы организации системы очистки промывочных сточных вод. Организация осветления воды в прудах-отстойниках. Реагентная обработка воды. Оценка эффективности мероприятий по очистке воды. Технология сбора и хранения отходов обогащения. Методы использования отходов обогащения. Система контроля, правовой охраны, государственного управления и санитарного законодательства в области охраны окружающей среды. Экономический ущерб, причиняемый народному хозяйству загрязнением окружающей среды. Экономическая эффективность мероприятий по охране окружающей среды. 14. Комплексная переработка пылей и шламов. Получение безобжиговых окискованных материалов. Образование оксидов углерода, сажи и бензопирена. Сущность процесса сгущения шламов. Типы сгустителей и их характеристика. Рекуперация теплоты уходящих газов. Термодинамика и кинетика образования оксидов азота и серы. Сущность процесса фильтрования шламов. Достоинства и недостатки. Переработка сталеплавильных и ферросплавных шлаков. Образование вредных веществ при горении твёрдого топлива. Методы и аппараты по подготовке пылей и шламов к утилизации. Утилизация и обезвреживание химических стоков. Причины высокой концентрации оксидов углерода и азота при горении твёрдого топлива. Утилизация пылей и шламов производств агломерата и окатышей. <p>Вопросы для проверки умений и навыков ПК-1.3, У-1, У-2, Н-1, Н-2, ПК-1.5, У-1, У-2, У-3, У-4, Н-1, Н-2</p> <ol style="list-style-type: none"> Начертить схему и объяснить принцип действия центробежного насоса. Начертить схему и объяснить принцип действия всасывающей и нагнетательной пневмотранспортной установки. Начертить схему центробежного вентилятора, указать его основные детали, область применения, способы регулирования подачи. Построить технологическую схему вспомогательных процессов с учетом особенностей вещественного состава различного сырья. 	
Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины	
<ol style="list-style-type: none"> Расчеты технико-экономических параметров оборудования экозащитных технологий Расчет пульпопроводов для подачи хвостов с фабрики в хвостохранилище Расчет пульпопроводов для транспорта пульпы внутри фабрики. 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: экзамен в 10 семестре. Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая: <ul style="list-style-type: none"> посещение занятий – 0,5 балла за 1 занятие (всего 51 занятий), итого не более 25,5 баллов; выполнение практических работ – по 2 балла, итого не более 34 баллов; подготовка доклада на студенческую конференцию в рамках материала изучаемого курса с очным выступлением – 5 баллов. <p>ИТОГО не более 60 баллов в семестре.</p> Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы. Методика расчета оценки на экзамене. <p>Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС» (П 239.09-14)</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
Л 1.1	Ветошкин А.	Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности : учебное пособие, Ч. 1. Системное обращение с отходами	Университетская библиотека ONLINE https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493897	Москва: Инфра-Инженерия, 2019. – 441 с. : ил.,табл., схем.
Л 1.2	Ветошкин. А	Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности : учебное пособие, Ч. 2. Переработка и утилизация промышленных отходов	Университетская библиотека ONLINE https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493898	Москва: Инфра-Инженерия, 2019. – 381 с. : ил.,табл., схем. ISBN 978-5-9729-0234-7
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Ветошкин. А	Переработка промышленных и бытовых отходов : технология и техника защиты литосферы: учебное пособие-практикум	Университетская библиотека ONLINE https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564894	Москва: Инфра-Инженерия, 2019. – 400 с. : ил.,табл., схем. ISBN 978-5-93093-881-1
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			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc.			
П2	WINHOME 10 RUS OLP Acdmc Legalization GetGen;			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
7.1	<p>Ауд. 101. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий.</p> <p>1. Комплект мультимедийной аппаратуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> – системный блок и монитор; – мультимедиа-проектор; <p>2. Комплект учебной мебели на 90 посадочных мест.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ul style="list-style-type: none"> – WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGen; – Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc
7.2	<p>Ауд. 115. Лаборатория «Обогащение полезных ископаемых» Помещение 2. Аудитория для проведения лабораторных работ.</p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Сепаратор электромагнитный ЭБМ-32/20 с пультом управления – 2 шт.; 2. Сократитель рифельный 934PM – 1 шт.; 3. Сепаратор электростатический ЭЛКОР-1 – 1 шт.; 4. Анализатор гранулометрического состава ФСХ-5 – 1 шт.

	5. Трубчатый магнитный анализатор 25-СТЭ – 1 шт. 6. Ультразвуковая мойка РК – 1 шт. 7. Коллекция руд; 8. Набор сит – 3 шт.; 9. Сушильный шкаф – 2 шт.; 10. Весы ВЛТЭ-500 – 1 шт.; 11. Весы ВТ-300 – 1 шт.; 12. Микроскоп рудный – 1 шт.; 13. Бинокулярная лупа – 1 шт.; 14. Набор химической посуды – 2 шт.; 15. Центрифуга ЦЛК-1 – 1 шт.; 16. Эксикатор – 4 шт.; 17. Набор колб V=250; 0,5; 1 л. 18. Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест.
--	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная работа студентов по изучению дисциплины базируется на аудиторных и внеаудиторных занятиях. Аудиторные занятия состоят из лекций и практических занятий, которые проводятся по расписанию. Внеаудиторная (самостоятельная) работа предусматривает изучение теоретических основ дисциплины по учебникам и научно-технической литературе.

В программе дисциплины приведено наименование и содержание тем, подлежащих изучению. Темы дисциплины, которые студенты должны изучить самостоятельно, указаны в разделе «Самостоятельная работа».

Знания, умения и навыки, приобретенные студентами на лекциях, практических занятиях и самостоятельно, преподаватель контролирует на экзамене и при защите курсового проекта.

