

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 23.10.2023 16:18:51

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод

Закреплена за подразделением Кафедра обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 11

аудиторные занятия 40

самостоятельная работа 77

часов на контроль 27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	11 (6.1)		Итого	
	10			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	20	20	20	20
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	77	77	77	77
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ктн, зав.кафедрой, Юшина Т.И.;ктн, доцент, Николаев А.А.

Рабочая программа

Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья

Протокол от 30.06.2023 г., №10

Руководитель подразделения Юшина Т.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Формирование у студентов профессиональных теоретических и прикладных знаний и умений комплексной переработки и обогащения полезных ископаемых для решения научно-практических задач современного горно-обогатительного производства в процессе изучения методов, процессов и технологий очистки и кондиционирования сточных и оборотных вод предприятий горно-обогатительного и горно-металлургического профиля.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.09
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Вспомогательные процессы обогащения полезных ископаемых	
2.1.2	Высшая геодезия	
2.1.3	Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых	
2.1.4	Горные машины и оборудование подземных и открытых горных работ	
2.1.5	Информационные технологии в горном деле	
2.1.6	Комбинированная разработка месторождений полезных ископаемых	
2.1.7	Машины и оборудование для горно-строительных работ	
2.1.8	Моделирование и автоматизация обогатительных процессов и схем	
2.1.9	Организация, планирование и управление строительного производства	
2.1.10	Проектирование и строительство метрополитенов	
2.1.11	Проектирование обогатительных фабрик	
2.1.12	Производственная практика	
2.1.13	Производственная практика	
2.1.14	Производственная практика	
2.1.15	Производственная практика	
2.1.16	Производственная практика	
2.1.17	Производственная практика	
2.1.18	Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях	
2.1.19	Технология и комплексная механизация горных работ	
2.1.20	Технология использования и утилизации отходов горного производства	
2.1.21	Управление состоянием массива горных пород	
2.1.22	Управление устойчивостью откосных сооружений	
2.1.23	Электроснабжение горных предприятий	
2.1.24	Автоматизированный электропривод машин и установок	
2.1.25	Анализ точности маркшейдерских работ	
2.1.26	Горнотехнические и промышленные здания и сооружения	
2.1.27	Добыча и переработка строительных горных пород	
2.1.28	Инженерная защита окружающей среды	
2.1.29	Квалиметрия недр	
2.1.30	Маркшейдерские работы при строительстве мегаполисов	
2.1.31	Моделирование и оптимизация процессов горного производства	
2.1.32	Моделирование и расчет подземных сооружений	
2.1.33	Окускование и металлургия	
2.1.34	Организация и управление горным производством	
2.1.35	Оценка аэрологических рисков горных предприятий	
2.1.36	Переработка неметаллического сырья	
2.1.37	Проектирование вентиляции шахт	
2.1.38	Проектирование технологических машин и оборудования	
2.1.39	Реконструкция горных предприятий	
2.1.40	Сдвижение и деформации породных массивов и земной поверхности	
2.1.41	Технологии информационного моделирования в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений	
2.1.42	Управление горнопромышленными отходами	
2.1.43	Управление запасами и качеством минерального сырья	

2.1.44	Управление энергоресурсами
2.1.45	Экологическая экспертиза в горном деле
2.1.46	Сертификация в горном деле
2.1.47	Геомеханическая и геодинамическая безопасность
2.1.48	Геомеханическое обеспечение горных работ
2.1.49	Гидравлика и гидропневмопривод горных машин
2.1.50	Гидромеханизированные и подводные горные работы
2.1.51	Комплексный мониторинг на горных предприятиях
2.1.52	Маркшейдерские информационные системы в производственно-технологической деятельности
2.1.53	Модели и методы геомеханических расчетов
2.1.54	Обогащение и комплексная переработка углей
2.1.55	Основы теории надежности
2.1.56	Проектирование строительных конструкций
2.1.57	Системы искусственного интеллекта
2.1.58	Системы позиционирования и методы дистанционного зондирования Земли
2.1.59	Стационарные установки
2.1.60	Строительное дело
2.1.61	Флотационное обогащение полезных ископаемых
2.1.62	Электрические машины
2.1.63	Энергетика горных предприятий
2.1.64	ВМ-технологии при проектировании горнодобывающих комплексов
2.1.65	Автоматизация горных машин и установок
2.1.66	Аудит и экспертиза промышленной безопасности
2.1.67	Геодезические работы при строительстве
2.1.68	Геомеханическое обеспечение подземных и открытых горных работ
2.1.69	Геостатистика
2.1.70	Геофизические методы изучения месторождений
2.1.71	Гидромеханика
2.1.72	Горная теплофизика
2.1.73	Иностранный язык (профильный курс)
2.1.74	Интегрированные технологии добычи и переработки полезных ископаемых
2.1.75	Информационные технологии в области горных машин и оборудования
2.1.76	Комбинированные и биохимические технологии переработки сырья
2.1.77	Маркшейдерские информационные системы
2.1.78	Маркшейдерско-геодезический мониторинг при недропользовании
2.1.79	Математическая обработка результатов измерений
2.1.80	Математические методы в ГГИС
2.1.81	Методы научных исследований
2.1.82	Моделирование месторождений полезных ископаемых
2.1.83	Научно-исследовательская и проектная деятельность в подземном строительстве
2.1.84	Оборудование обогатительных фабрик и установок
2.1.85	Основы научной и проектной деятельности
2.1.86	Подземная урбанистика
2.1.87	Проектная деятельность
2.1.88	Проектно-технологическая деятельность
2.1.89	Промышленная санитария и гигиена труда
2.1.90	Промышленная электроника
2.1.91	Процессы открытых и подземных горных работ
2.1.92	Рациональное использование и охрана природных ресурсов
2.1.93	Строительство транспортных тоннелей
2.1.94	Теоретические основы электротехники
2.1.95	Технологии переработки рудного сырья
2.1.96	Технологическая минералогия

2.1.97	Управление минеральными ресурсами
2.1.98	Химические и биохимические процессы горного производства
2.1.99	Экологическая безопасность подземного строительства
2.1.100	Электрические и электронные аппараты
2.1.101	CAD системы в горном производстве
2.1.102	Гидродинамика шахтных потоков
2.1.103	Детали машин и основы конструирования
2.1.104	Магнитные, электрические и специальные методы обогащения
2.1.105	Маркшейдерско-геодезические приборы
2.1.106	Маркшейдерское обеспечение недропользования
2.1.107	Методы дистанционного и биоиндикационного мониторинга окружающей среды
2.1.108	Основы архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений
2.1.109	Специальные главы программирования
2.1.110	Специальные главы химии
2.1.111	Строительная механика
2.1.112	Теоретическая и прикладная механика
2.1.113	Теория автоматического управления
2.1.114	Теория разделения минералов
2.1.115	Электротехническое и конструкционное материаловедение
2.1.116	Базы данных
2.1.117	Гидромеханика обогатительных процессов
2.1.118	Горнопромышленная геология
2.1.119	Горный аудит
2.1.120	Измерение электрических и неэлектрических величин
2.1.121	Метрология и стандартизация
2.1.122	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.123	Прикладная механика
2.1.124	Прикладное программное обеспечение
2.1.125	Соппротивление материалов
2.1.126	Строительные материалы
2.1.127	Теоретические основы защиты окружающей среды
2.1.128	Физика горных пород
2.1.129	Физиология и психология человека
2.1.130	Электротехника и электроника
2.1.131	Учебная практика (ознакомительная)
2.1.132	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности

Знать:

ПК-2-33 Режимы и особенности применения технологических решений по очистке и кондиционированию сточных вод

ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

Знать:

ПК-4-31 Особенности технологий очистки и кондиционирования оборотных вод в практике добычи и переработке руд

ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности

Знать:

ПК-2-31 Методы очистки сточных вод, в том числе классификацию методов и область их применения

ПК-2-32 Основные характеристики и основы работы оборудования для очистки и кондиционирования сточных вод
ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов
Уметь:
ПК-4-У1 Применять технологические решения по очистке и кондиционированию оборотных вод
ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности
Уметь:
ПК-2-У3 Рассчитывать основные технологические показатели по очистке сточных и кондиционированию оборотных вод
ПК-2-У1 Выбирать методы и оборудование для очистки сточных вод
ПК-2-У2 Применять проектные решения по разработке технологических схем очистки и кондиционирования сточных вод

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Характеристика сточных вод обогатительных предприятий							
1.1	Характеристика сточных вод обогатительных предприятий /Лек/	11	2	ПК-2-32 ПК-2-33	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2		КМ3	
1.2	Применяемые методы очистки сточных вод и извлечения металлов и примесей /Пр/	11	6	ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2		КМ1,КМ3	Р1
1.3	Проработка лекционного и учебного материала, подготовка к опросам, выполнение домашнего задания /Ср/	11	8	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1		КМ3	
	Раздел 2. Основные методы извлечения металлов и веществ из промышленных сточных вод							
2.1	Основные методы извлечения металлов и веществ из промышленных сточных вод /Лек/	11	4	ПК-2-31 ПК-2-33 ПК-2-У3 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2		КМ3	
2.2	Проработка лекционного и учебного материала, подготовка к опросам, выполнение домашних заданий. /Ср/	11	28	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1		КМ3	
	Раздел 3. Технологии очистки сточных вод обогатительных фабрик							
3.1	Технологии очистки сточных вод обогатительных фабрик /Лек/	11	4	ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		КМ3	
3.2	Проработка лекционного и учебного материала, подготовка к опросам, выполнение домашних заданий, выполнение домашнего задания /Ср/	11	6	ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1		КМ3	

	Раздел 4. Выбор и расчет аппаратов и сооружений для очистки сточных вод и извлечения из них металлов							
4.1	Выбор и расчет аппаратов и сооружений для очистки сточных вод и извлечения из них металлов /Лек/	11	2	ПК-2-31 ПК-2-33 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2		КМ3	
4.2	Расчет аппаратов, применяемых для очистки сточных вод /Пр/	11	8	ПК-2-У1 ПК-2-У3 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.5 Л3.6 Л3.7		КМ1,К М3	Р1
4.3	Проработка лекционного и учебного материала, подготовка к опросам, практическим занятиям /Ср/	11	15	ПК-2-33 ПК-2-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1		КМ3	
	Раздел 5. Влияние технологии очистки сточных вод на состояние окружающей среды. Обратное водоснабжение							
5.1	Влияние технологии очистки сточных вод на состояние окружающей среды. Обратное водоснабжение /Лек/	11	4	ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		КМ3	
5.2	Проработка лекционного и учебного материала, подготовка к опросам, выполнение домашних заданий /Ср/	11	10	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1		КМ3	
	Раздел 6. Методы контроля технологии очистки сточных вод. Очистные сооружения							
6.1	Методы контроля технологии очистки сточных вод. Очистные сооружения /Лек/	11	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		КМ3	
6.2	Проектирование очистных сооружений и сооружений по кондиционированию оборотных вод. Расчет показателей /Пр/	11	6	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3		КМ2,К М3	Р1,Р2
6.3	Проработка лекционного и учебного материала, подготовка к опросам, практическим занятиям, выполнение домашних заданий /Ср/	11	10	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1		КМ3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Контрольная работа 1	ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-33;ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-2-У3;ПК-4-У1;ПК-4-31	<ol style="list-style-type: none">1. Механическая очистка сточных вод.2. Химическая очистка сточных вод.3. Электрохимическая очистка сточных вод.4. Биологическая очистка сточных вод.5. Показатели ПДК по основным флотационным реагентам.6. Оборудование для очистки сточных вод.7. Насосное оборудование.8. Основные виды загрязнителей гравитационной обогатительной фабрики.9. Основные виды загрязнителей флотационной обогатительной фабрики.10. Основные виды загрязнителей пирометаллургических операций.11. Основные виды загрязнителей гидрометаллургического передела.12. Способы выражения концентраций.
КМ2	Контрольная работа 2	ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-33;ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-2-У3;ПК-4-31;ПК-4-У1	<ol style="list-style-type: none">1. Устройство хвостохранилища.2. Классификация схем водооборота.3. Реагенты-флокулянты.4. Реагенты коагулянты.5. Насосные станции.6. Назначение прудов-отстойников.7. Показатели качества оборотной технологической воды на обогатительной фабрике.8. Основное оборудование для кондиционирования оборотных вод.

КМЗ	Экзамен	ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-33;ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-2-У3;ПК-4-31;ПК-4-У1	<p>Примерный список вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Образование и состав сточных вод предприятий цветной металлургии 2. Рудничные воды 3. Сточные воды обогатительных фабрик 4. Сточные воды металлургических предприятий 5. Методы очистки сточных вод 6. Механические методы 7. Химические методы 8. Коагуляционные и флотационные методы 9. Электрохимические методы 10. Сорбционные методы 11. Мембранные методы 12. Деминерализация сточных вод 13. Биологические методы 14. Бессточная технология производства 15. Основные принципы бессточной технологии 16. Бессточная технология обогатительного производства 17. Бессточная технология металлургического производства 18. Контроль сточных вод 19. Задачи контроля 20. Контроль химического состава сточных вод 21. Контроль концентрации дисперсных примесей (мутности) 22. Отбор проб сточных вод 23. Контроль расхода сточных вод 24. Формирование солевого состава оборотных вод 25. Характеристика природных и промышленных вод и классификация примесей в них 26. Влияние ионов на флотацию минералов 27. Влияние коллоидов и твердых взвесей на флотацию минералов 28. Кондиционирование оборотных вод в схемах оборотного водоснабжения 29. Основные направления использования природных и техногенных вод. 30. Образование вод, факторы, влияющих на формирование качественно - количественных характеристик потоков. 31. Гидроминеральные ресурсы. Управление водопотоками. 32. Принципы ресурсной оценки вод 33. Методы очистки и кондиционирования вод, классификации, области применения. 34. Принципы адаптации к селективному извлечению ценных компонентов. 35. Направления развития и современные исследования процессов извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод. 36. Очистки вод и извлечение компонентов нейтрализацией. 37. Очистки вод и извлечение компонентов окислением. 38. Очистки вод и извлечение компонентов осаднением 39. Физико-химические методы извлечения металлов из растворов. 40. Очистка вод и извлечения компонентов цементацией. 41. Очистка вод и извлечение компонентов гальванокоагуляцией. 42. Очистка вод и извлечение компонентов экстракцией. 43. Очистка вод и извлечения компонентов флотацией. 44. Биологические методы переработки вод. 45. Очистка вод и извлечения компонентов. Аэробные и анаэробные процессы. 46. Практика извлечения ценных компонентов из природных и техногенных вод 47. Технологическая классификация гидроминеральных ресурсов. 48. Схемы переработки природных и техногенных вод. 49. Технологические показатели извлечения полезных компонентов из вод. 50. Комбинация методов переработки природных и техногенных вод.
-----	---------	---	---

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Домашнее задание 1 "Реферат по методам очистки сточных вод"	ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-33;ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-4-31	Написать реферат по современным методам очистки сточных вод: 1. Химические методы очистки. 2. Физико-химические методы очистки. 3. Биологические методы очистки. 4. Комбинированные методы очистки.
P2	Домашнее задание 2 "Выбор и обоснование схемы и методов очистки сточных и кондиционирования оборотных вод"	ПК-4-У1;ПК-4-31;ПК-2-У3;ПК-2-У2;ПК-2-33;ПК-2-32	На основании объекта (обогащительная фабрика, металлургический завод и др.) выбрать и обосновать схему и методы очистки сточных и кондиционирования оборотных вод.

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

Экзамен состоит из трех вопросов:

1. Методы очистки сточных вод.
2. Способы кондиционирования оборотных вод.
3. Обоснование схемы и режимов очистки (кондиционирования) сточных (оборотных) вод.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- выполнены и защищены все практические и лабораторные работы, домашнее задание и реферат;
- по результатам контрольных работ имеются положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- экзамен по учебной дисциплине сдан на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично").

За каждый правильный ответ на вопрос устанавливается следующие баллы: 1 вопрос - 1 балл, 2 вопрос - 2 балла, 3 вопрос - 2 балла. Оценка за экзамен - сумма баллов.

Отлично - 5 баллов.

Хорошо - 4 балла.

Удовлетворительно - 3 балла.

Неудовлетворительно - 2 и менее баллов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Гудков А. Г.	Механическая очистка сточных вод: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019
Л1.2	Яковлев С. В., Карелин Я. А., Ласков Ю. М., Калицун В. И.	Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. 'Водоснабжение и водоотведение'	Библиотека МИСиС	М.: Стройиздат, 1996
Л1.3	Самыгин Виктор Дмитриевич, Игнаткина Владислава Анатольевна	Процессы и аппараты очистки сточных вод: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Хорошилова Л. С., Аникин А. В., Хорошилов А. В.	Экологические основы природопользования: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.2	Галицкова Ю. М.	Экологические основы природопользования: учебное пособие	Электронная библиотека	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014
Л2.3	Чуянов Г. Г.	Обезвоживание, пылеулавливание и охрана окружающей среды: учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1987

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Козин В. З., Тихонов О. Н.	Опробование, контроль и автоматизация обогатительных процессов: учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1990
Л3.2	Коржова Раиса Васильевна, Шохин Владимир Николаевич	Обезвоживание, пылеулавливание и очистка сточных вод: учеб. пособие для практ. занятий для студ. спец. 09.03	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1989
Л3.3	Самыгин Виктор Дмитриевич	Обезвоживание, пылеулавливание и очистка сточных вод. Ч.1: курс лекций	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1976
Л3.4	Самыгин Виктор Дмитриевич, Игнаткина Владислава Анатольевна, Коржова Раиса Васильевна	Обезвоживание и очистка сточных вод при обогащении минерального сырья (разделение твердой и жидкой фаз) (N 2312): учебник	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л3.5	Самыгин Виктор Дмитриевич	Обезвоживание, пылеулавливание и очистка сточных вод. Ч.1: курс лекций	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1976
Л3.6	Самыгин Виктор Дмитриевич	Обезвоживание, пылеулавливание и очистка сточных вод. Ч.2: курс лекций	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1976
Л3.7	Самыгин Виктор Дмитриевич, Игнаткина Владислава Анатольевна, Коржова Раиса Васильевна	Обезвоживание и очистка сточных вод при обогащении минерального сырья (разделение твердой и жидкой фаз) (N 2312): учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2013

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru
----	--	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	MS Teams
П.3	Консультант Плюс
П.4	Garant.ru

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	1. Всероссийский экологический портал: http://ecoportal.ru/
И.2	2. Электронная библиотека НИТУ МИСиС: http://lib.misis.ru/elbib.html
И.3	3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/
И.4	4. АО «ДАКТ-Инжиниринг»: www.dakt.com
И.5	5. ANDRITZ GROUP: www.andritz.com

И.6	6. Министерство природных ресурсов и экологии РФ: https://www.mnr.gov.ru
-----	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Успешное изучение курса требует посещения всех видов занятий, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Лекционные и практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, уточнение категорий и понятий.

Практические занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы; закрепляют знания, полученные в процессе самостоятельной работы над литературой; расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков; позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к практическим занятиям необходимо просмотреть соответствующие рекомендованной литературы и интернет-ресурсов по данной теме; подготовиться к ответам на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе MS Word или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и др.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

Студентам рекомендуется систематически проводить поиск информации по темам занятий с использованием открытых информационных ресурсов сети интернет и профессиональных баз данных.