

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 20.03.2024 13:13:18

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)

ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению

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 **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 5

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 57

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

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

Рабочая программа

Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению

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-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья

Протокол от 29.06.2023 г., №10

Руководитель подразделения Юшина Т.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Формирование у студентов знаний об основных рудоподготовительных процессах при обогащении полезных ископаемых.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.12.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Геология	
2.1.2	Математика	
2.1.3	Физика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Магнитные, электрические и специальные методы обогащения	
2.2.2	Производственная практика	
2.2.3	Производственная практика	
2.2.4	Производственная практика	
2.2.5	Производственная практика	
2.2.6	Производственная практика	
2.2.7	Производственная практика	
2.2.8	Технологии добычи полезных ископаемых	
2.2.9	Технологии информационного моделирования в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений	
2.2.10	Гравитационные методы обогащения	
2.2.11	Информационные технологии в горном деле	
2.2.12	Строительное дело	
2.2.13	Технология и комплексная механизация горных работ	
2.2.14	Флотационное обогащение полезных ископаемых	
2.2.15	Автоматизированный электропривод машин и установок	
2.2.16	Анализ точности маркшейдерских работ	
2.2.17	Городское подземное строительство	
2.2.18	Оценка условий труда	
2.2.19	Планирование и организация горных работ	
2.2.20	Системы позиционирования и методы дистанционного зондирования Земли	
2.2.21	Стационарные установки	
2.2.22	Управление качеством минерального сырья	
2.2.23	Электроснабжение горных предприятий	
2.2.24	Горные машины и оборудование подземных и открытых горных работ	
2.2.25	Комбинированная разработка месторождений полезных ископаемых	
2.2.26	Контроль технологических процессов обогащения	
2.2.27	Сдвигение и деформации породных массивов и земной поверхности	
2.2.28	Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях	
2.2.29	Технологии горноспасательного дела	
2.2.30	Технологии обогащения и переработки полезных ископаемых	
2.2.31	Транспортная логистика горных предприятий	
2.2.32	Транспортные системы горных предприятий	
2.2.33	Вспомогательные процессы обогащения полезных ископаемых	
2.2.34	Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия	
2.2.35	Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ	
2.2.36	Содержание, ремонт и реконструкция подземных сооружений	
2.2.37	Управление безопасностью труда	
2.2.38	Управление охраной окружающей среды	
2.2.39	Цифровое управление энергоэффективностью горных предприятий	
2.2.40	Беспилотные технологии в маркшейдерском деле	

2.2.41	Исследование обогатимости полезных ископаемых
2.2.42	Комплексное освоение георесурсного потенциала месторождений
2.2.43	Международные стандарты оценки запасов минерального сырья
2.2.44	Планирование горных работ
2.2.45	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.46	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.47	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.48	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.49	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.50	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.51	Преддипломная практика
2.2.52	Преддипломная практика
2.2.53	Преддипломная практика
2.2.54	Преддипломная практика
2.2.55	Преддипломная практика
2.2.56	Преддипломная практика
2.2.57	Технология машиностроения
2.2.58	Химия и технология флотационных реагентов

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи в области профессиональной деятельности

Знать:

ПК-3-34 Особенности вещественного состава и физико-механических свойств руд и горных пород, необходимых для выбора технологий подготовки руд к обогащению

ПК-3-35 Основы конструкции и принципа работы дробилок, грохотов, измельчительного оборудования, оборудования для гидравлической классификации

ПК-3-33 Основные технологические показатели подготовки руд к обогащению, методы их расчета

ПК-3-31 Методы выбора и расчета технологических схем дробления и измельчения

ПК-3-32 Методы выбора и расчета основного технологического оборудования для дробления, грохочения, измельчения и гидравлической классификации

Уметь:

ПК-3-У4 Выбирать и рассчитывать основное технологическое оборудование для дробления, грохочения, измельчения и гидравлической классификации

ПК-3-У5 Анализировать технические и технологические решения по рудоподготовке

ПК-3-У3 Выбирать технологии подготовки руд к обогащению на основе анализа вещественного состава руд и их физико-механических свойств

ПК-3-У1 Теоретические основы и классификацию методов подготовки руд к обогащению

ПК-3-У2 Выбирать и рассчитывать технологические схемы подготовки руд к обогащению

Владеть:

ПК-3-В1 Методами проведения лабораторных исследований по подготовке руд к обогащению

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. Основы дробления, измельчения и грохочения полезных ископаемых							

1.1	Дробление, измельчение и грохочение как основные процессы рудоподготовки. Основы процесса грохочения. Ситовой анализ, характеристики крупности. Эффективность и кинетика процесса грохочения. Типы грохотов, их эксплуатация /Лек/	5	2	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-35	Л1.1Л2.4			
1.2	Ситовый анализ мелкого материала сухим способом с построением суммарных характеристик по «+» и «-», а также полулогарифмических и логарифмических характеристик /Лаб/	5	2	ПК-3-34 ПК-3-У5 ПК-3-В1	Л1.2Л2.4Л3.1			
1.3	Определение эффективности и кинетики грохочения /Лаб/	5	2	ПК-3-У5 ПК-3-В1	Л1.2Л2.4Л3.1			
1.4	Гранулометрический состав сыпучего материала. Методика построения гранулометрической характеристики /Пр/	5	2	ПК-3-У5	Л1.1Л2.4		КМ1	Р2
1.5	Расчёт эффективности грохочения /Пр/	5	2	ПК-3-У2 ПК-3-У5	Л1.1Л2.4		КМ1	Р2
1.6	Подготовка к лабораторным занятиям, выполнение типовых практических задач; защита лабораторных работ; подготовка к тестированию; самостоятельное изучение учебных тем и проработка лекционного материала, выполнение индивидуальных заданий, самостоятельная работа в компьютерных классах и библиотеке, поиск и аннотирование электронных ресурсов /Ср/	5	8	ПК-3-31 ПК-3-34 ПК-3-35 ПК-3-У1 ПК-3-У3 ПК-3-У5	Л1.1 Л1.2 Л2.4Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1			
Раздел 2. Дробление полезных ископаемых								
2.1	Основы процесса дробления. Законы дробления. Способы и стадии дробления. Типы дробилок и область их применения. Технология дробления. /Лек/	5	6	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-35	Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э3 Э4			
2.2	Определение производительности, степени дробления, крупности дробленого продукта для различных типов дробилок /Лаб/	5	2	ПК-3-33 ПК-3-35 ПК-3-У1 ПК-3-У5 ПК-3-В1	Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Э3 Э4			
2.3	Дробление в замкнутом цикле с грохотом до установившегося режима /Лаб/	5	2	ПК-3-33 ПК-3-35 ПК-3-У1 ПК-3-У5 ПК-3-В1	Л1.2Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1			

2.4	Расчёт схемы дробления /Пр/	5	4	ПК-3-34 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-У4 ПК-3-У5	Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э3 Э4		КМ1	Р2,Р1
2.5	Подготовка к лабораторным занятиям, выполнение типовых практических задач; защита лабораторных работ; подготовка к тестированию; самостоятельное изучение учебных тем и проработка лекционного материала, выполнение индивидуальных заданий, домашнего задания, самостоятельная работа в компьютерных классах и библиотеке, поиск и аннотирование электронных ресурсов /Ср/	5	17	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У4 ПК-3-У5	Л1.1 Л1.2 Л2.4Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3 Э4			
Раздел 3. Измельчение полезных ископаемых								
3.1	Основы процесса измельчения. Кинетика измельчения. Типы мельниц и область их применения. Технология измельчения. /Лек/	5	6	ПК-3-33 ПК-3-35 ПК-3-У1	Л1.1Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э3 Э4 Э5			
3.2	Исследование сравнительной измельчаемости горных пород с различными физико-механическими свойствами /Лаб/	5	2	ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У5 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1			
3.3	Изучение кинетики измельчения руд в шаровой мельнице /Лаб/	5	5	ПК-3-У5 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1			
3.4	Исследование влияния степени заполнения мельницы шарами, характеристики крупности шаровой среды и скорости вращения мельницы на производительность по вновь образованному классу /Лаб/	5	2	ПК-3-У5 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1			
3.5	Расчёт схемы измельчения /Пр/	5	4	ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-У5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э3 Э4 Э5		КМ2	Р2,Р1

3.6	Подготовка к лабораторным занятиям, выполнение типовых практических задач; защита лабораторных работ; подготовка к тестированию; самостоятельное изучение учебных тем и проработка лекционного материала, выполнение индивидуальных заданий, самостоятельная работа в компьютерных классах и библиотеке, поиск и аннотирование электронных ресурсов /Ср/	5	22	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-У5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э3 Э4 Э5			
Раздел 4. Гидравлическая классификация								
4.1	Теоретические основы классификации по равнопадаемости. Классифицирующие аппараты, технология классификации, область применения. /Лек/	5	3	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5			
4.2	Выбор оборудования для рудоподготовки. Схема цепи аппаратов /Пр/	5	5	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-35 ПК-3-У1 ПК-3-У3 ПК-3-У4 ПК-3-У5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р2,Р1
4.3	Выполнение типовых практических задач; подготовка к тестированию; самостоятельное изучение учебных тем и проработка лекционного материала, выполнение индивидуальных заданий, домашнего задания, самостоятельная работа в компьютерных классах и библиотеке, поиск и аннотирование электронных ресурсов /Ср/	5	10	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-35 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У4	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4			

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-3-31;ПК-3-32;ПК-3-33;ПК-3-34;ПК-3-35;ПК-3-У1;ПК-3-У2;ПК-3-У5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и назначение грохочения. 2. Виды грохочения по технологическому назначению. 3. Виды грохочения по крупности материала. 4. Просеивающая поверхность грохотов. 5. Ситовый анализ, стандартные шкалы сит. Аппараты для производства ситового анализа. 6. Формы суммарной (кумулятивной) характеристики крупности: по «плюсу» и «минусу», полулогарифмическая, логарифмическая. 7. Уравнения характеристик крупности материала (Годэна-Андреева, Розина-Раммлера). Общее понятие о седиментационном и микроскопическом анализах. 8. Эффективность грохочения – общая и по отдельным классам крупности. 9. Легкие, трудные и затрудняющие зерна. Вероятность прохождения зерен через отверстия сита. 10. Общая классификация грохотов. 11. Вибрационные грохоты с линейными вибрациями. Типы вибраторов. 12. Основные понятия и назначение процессов дробления. 13. Современные представления о процессе разрушения упруго-хрупких и хрупких твердых тел под механическим воздействием. Виды механического воздействия: раздавливание, раскалывание, истирание, удар, изгиб и др. 14. Законы дробления горных пород (Риттингера, Кирпичева-Кика, Ребиндера, Бонда), их сущность, достоинства и недостатки, область применения. 15. Схемы дробления, стадийность дробления. Открытый и замкнутый циклы дробления. 16. Классификация дробильных машин. 17. Щековые дробилки с простым и сложным движением щеки. 18. Конусные дробилки среднего и мелкого дробления. 19. Валковые дробилки, устройства, окружная скорость валков, область применения. Зависимость диаметра валков от размера дробимых кусков. 20. Машины для среднего и мелкого дробления мягких и хрупких пород. 21. Технологическая эффективность дробления. Энергетические показатели дробления. <p>Примеры задач:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построить гранулометрическую характеристику крупности руды ($D_{max}=1000$ мм) и определить по ней содержание класса $-25+12,5$ мм. 2. Определить степень дробления руды, если $D_{max} = 900$ мм, а $d_{max}=15$ мм 3. Выбрать дробилку для крупного дробления, если известна производительность отделения крупного дробления, D_{max}, крепость руды.
-----	----------------------	---	---

КМ2	Контрольная работа 2	ПК-3-31;ПК-3-32;ПК-3-33;ПК-3-34;ПК-3-35;ПК-3-У1;ПК-3-У2;ПК-3-У5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности разрушения минеральных частиц и зерен в процессах измельчения. Крупность исходного и конечного продуктов. 2. Раскрытие рудных и нерудных минералов в процессе измельчения, определение параметров раскрытия, селективность измельчения, способы ее повышения. 3. Кинетика измельчения, уравнения кинетики измельчения, значение параметров уравнения, их определение. 4. Типы мельниц, их классификация. 5. Скоростные режимы измельчения в шаровых мельницах: водопадный, каскадный, смешанный, сверхкритический. Угол отрыва шаров. Критическая и относительная частота вращения мельниц. 6. Степень заполнения объема барабана мельницы мелющей средой. Насыпная масса шаров стержней, рудной гали в мельнице. Определение степени заполнения объема барабана мельницы мелющей загрузкой. 7. Барабанные мельницы сухого и мокрого самоизмельчения, особенности процесса измельчения, его преимущества. 8. Способы дробления. 9. Твердость минералов по шкале Мооса. 10. Крепость горных пород по шкале Протодяконова. 11. Методы оценки измельчаемости руд. 12. Методика выбора и расчета дробилок. 13. Методика выбора и расчета гrotов. 14. Методика выбора и расчета барабанных мельниц. 15. Методика выбора и расчета гидроциклонов. 16. Методика выбора и расчета спиральных классификаторов. 17. Основы выбора и расчет схем дробления. 18. Принципы дробления полезных ископаемых. 19. Основы выбора и расчет схем измельчения. 20. Законы дробления. 21. Номинальная крупность. 22. Кинетика измельчения и факторы на нее влияющие. <p>Примеры задач:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предложите схемы измельчения медно-порфировой руды, если содержание готового класса крупности в руде поступающей на флотацию 85% кл. -74 мкм. 2.. Рассчитать выход вновь образованного класса крупности при измельчении руды.
-----	----------------------	---	--

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	Реферат	ПК-3-У1;ПК-3-35;ПК-3-34;ПК-3-У5	<p>Написать реферат на тему.</p> <p>Примерный список тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Щековые дробилки. 2. Конусные дробилки. 3. Валковые дробилки. 4. Молотковые и роторные дробилки. 5. Шнекозубчатые дробилки. 6. Шаровые мельницы. 7. Мельницы само- полусамоизмельчения. 8. Вертикальные мельницы. 9. Грохоты вибрационные. 10. Гидроциклоны. 11. Механические спиральные классификаторы.
P2	Домашнее задание	ПК-3-31;ПК-3-32;ПК-3-33;ПК-3-34;ПК-3-35;ПК-3-У1;ПК-3-У2;ПК-3-У3;ПК-3-У4;ПК-3-У5	<p>Выбор и расчет схемы и оборудования для рудоподготовки.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать и рассчитать качественно-количественную и водно-шламовую схему рудоподготовки. 2. Выбрать и рассчитать основное технологическое оборудование для подготовки руды к обогащению.

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

По учебной дисциплине предусмотрен зачет.

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

Зачет с оценкой выставляется с учетом оценки за домашнее задание, реферат, контрольные работы и защиту лабораторных работ при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- выполнены и защищены все лабораторные и практические работы, домашнее задание;
- выполнены и защищены реферат и домашнее задание на положительную оценку ("удовлетворительно", "хорошо", "отлично").

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Андреев С. Е., Перов В. А., Зверевич В. В.	Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых: Учебник для вузов по спец.'Обогащение полезных ископаемых'	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1980
Л1.2	Смоляков А. Р., Юшина Т. И.	Лабораторный практикум и методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов по дисциплине "Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2008

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Шохин В. Н., Лопатин А. Г.	Гравитационные методы обогащения: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1993
Л2.2	Адамов Э. В.	Основы проектирования обогатительных фабрик: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012
Л2.3	Разумов К. А., Перов В. А.	Проектирование обогатительных фабрик: учебник для вузов по спец. 'Обогащение полез. ископаемых'	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1982
Л2.4	Аккерман Ю. Э., Букаты Г. Б., Кизевальтер Б. В., др., Богданов О. С., др.	Справочник по обогащению руд: Подготовительные процессы	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1982
Л2.5	Крылов И. О.	Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению (N 3421): метод. указания к выполнению курсовой работы	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Коржова Раиса Васильевна, Воронин Дмитрий Юрьевич	Дробление, грохочение, измельчение: учеб. пособие для студ. вузов спец. 'Обогащение полезных ископаемых' и напр. 'Горное дело'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2004

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	ЗАО "Дробмаш"	http://www.drobmash.ru
Э2	Dobersek Engineering	https://www.dobersek.com/ru/glavnaja/
Э3	Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)	http://www.giab-online.ru
Э4	ИД "Руда и Металлы"	https://www.rudmet.ru
Э5	Metso	https://www.metso.com/ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY: http://elibrary.ru/
И.2	АО «ТЯЖМАШ»: https://www.tyazhmash.com
И.3	ОАО «Машзавод Труд»: https://zavodtrud.ru/catalog

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-140	Учебная лаборатория подготовительных процессов:	дробилки производства "Механобр-техника": щелевые ДЩ 80x150 и ДЩ 60x100, валковая ДГ 200x125, молотковая МД 3x2, конусные инерционные КИД 60; истиратель вибрационный стаканчиковый ИВЧ 3, грохот ГИЛ 0,5, анализаторы ситовые АСВ 200, весы лабораторные, комплект учебной мебели на 12 рабочих мест
Л-132	Учебная аудитория	столы концентрационные СКЛ-2 - 3 шт., столы сухого трения - 2 шт., сепаратор винтовой лабораторный, машина отсадочная лабораторная ОМЛ, макет колесного тяжелосреднего сепаратора, трубка Монро, насос-воронки лабораторные с комплектами гидроциклонов - 2 шт., экран, стойка под проектор с компьютером, комплект учебной мебели на 20 посадочных мест
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.
Г-462	Лекционная аудитория	мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
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

Рекомендуется использовать следующую дополнительную литературу, хранящуюся в библиотеке кафедры ОПИ:
Лабораторный практикум и методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов по дисциплине "Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению" / А. Р. Смольяков, Т. И. Юшина ; МГУ, Каф. обогащения полезных ископаемых . – М. : Изд-во МГУ, 2008 . – 107 с.

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.

При подготовке к лабораторным работам необходимо изучить цель работы, краткую теорию, ознакомиться с методиками и техническими характеристиками оборудования, формами записи результатов проведенных лабораторных работ, требованиями к составлению и оформлению отчета о выполнении лабораторной работы, контрольными вопросами, приведенными в лабораторном практикуме.

После проверки отчета о выполнении лабораторной работы 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.