МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургического производства и строительства
Кафедра геотехнологий и безопасности производств

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
_____ Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Обогащение полезных ископаемых
(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело
(код, наименование направления)

Горные машины и оборудование
(специализация)

Квалификация Горный инженер (специалист)
(бакалавр/специалист)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель изучения учебной дисциплины "Обогащение полезных ископаемых" является формирование системы профессиональных теоретических и практических знаний по изучению процессов переработки и обогащения полезных ископаемых в соответствии с требованиями "Правил безопасности".

Задачи дисциплины:

– рассмотреть технологические процессы обогащения полезных ископаемых;

– научиться выбирать способ обогащения в зависимости от физико-механических свойств перерабатываемого сырья в соответствии с направлением его дальнейшего использования;

– научиться оценивать эффективность выбранного метода обогащения;

– изучить конструкцию и принцип действия основного и вспомогательного оборудования;

– ознакомится с основными положениями безопасности работ;

– изучить способы обеспечения охраны окружающей среды.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных (ОПК-5; ОПК-6; ОПК-10) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины — курс входит в обязательную часть Блока 1 программы подготовки обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело», направленности (профилю) «Горные машины и оборудование».

Дисциплина реализуется кафедрой геотехнологий и безопасности производств.

Основывается на базе дисциплин: «Физика», «Геология», «Физика горных пород», «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле».

Дисциплина «Обогащение полезных ископаемых» *является основополагающей* для изучения следующих дисциплин: «Комплексное освоение недр». Приобретенные знания используются при подготовке и защите выпускной квалификационной работы, при прохождении преддипломной практики, а также в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины: Дисциплина направлена на формирование у студента общего представления о методах переработки и обогащения полезного ископаемого. При ее изучении студент знакомится с методами, аппаратурой и оборудованием для определения параметров обогатимости минерального сырья, используя информацию о ее вещественном составе, текстуре и физико-механических свойствах. Изучает: структуру технологии обогащения для определения параметров обогатимости минерального сырья на этапе исследований, используя соответствующую нормативно-техническую документацию; ожидаемое раскрытие полезных ископаемых и конечную крупность частиц достаточных для достижения заданных показателей; параметры обогатимости минерального сырья в лабораторных, полупромышленных и промышленных условиях с помощью избранной аппаратуры и оборудования согласно применяемой технологии. С помощью соответствующих методов уметь рассчитывать состав технологической шихты согласно технологии обогащения; с помощью соответствующего оборудования создавать состав исходного сырья с соответствующими свойствами, согласно расчетам параметров шихты; диагностировать характеристики технологического процесса с помощью соответствующих средств, при эксплуатации оборудования обеспечивать технологический регламент с помощью соответствующих методов, используя нормативно-техническую документацию.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единиц, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены:

– очная форма обучения: лекционные (32 ак.ч.), лабораторные (24 ак.ч) занятия и самостоятельная работа студента (88 ак.ч.);

– заочная форма обучения: лекционные (4 ак.ч.), лабораторные (4ак.ч) занятия и самостоятельная работа студента (136 ак.ч.);

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре. Форма промежуточной аттестации — экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-5	ОПК-5.1. Знать: теоретические и методологические основы оценки параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых с учетом характера изменения свойств горных пород, методы, анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов. ОПК-5.2. Уметь: применять методы анализа горных пород и состояния массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов. ОПК-5.3. Владеть: навыками применения методов анализа, знаний закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива при решении конкретных профессиональных задач
Способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-6	ОПК-6.1. Знать: теоретические и методологические основы оценки параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых с учетом характера изменения свойств горных пород, методы, анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов. ОПК-6.2. Уметь: применять методы анализа горных пород и состояния массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов. ОПК-6.3. Владеть: навыками применения методов анализа, знаний закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива при решении конкретных профессиональных задач

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	ОПК-10	ОПК-10.1. Знать: стадии геологоразведочных работ; современные технологии добычи и переработки полезных ископаемых; особенности эксплуатационной разведки месторождений полезных ископаемых; современные способы проведения горных выработок при строительстве и эксплуатации подземных объектов; горные машины и оборудование для реализации технологий добычи, переработки полезных ископаемых и строительстве подземных горных сооружений ОПК-10.2. Уметь: количественно и качественно оценивать возможные технологии эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов и принимать рациональные и экономически целесообразные решения. ОПК-10.3. Владеть: современными методами сбора и обработки технологической информации; компьютерными программами по автоматизированным технологиям подсчета запасов твердых полезных ископаемых; вопросами строительства и эксплуатации горноразведочных, горных и горнотехнических выработок; современными технологиями обогащения различных полезных ископаемых

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к выполнению лабораторных работ, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		7
Аудиторная работа, в том числе:	56	56
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	88	88
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	24	24
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	–	–
Выполнение курсовой работы / проекта	–	–
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	–	–
Домашнее задание	–	–
Подготовка к контрольной работе	–	–
Подготовка к коллоквиуму	9	9
Аналитический информационный поиск	–	–
Работа в библиотеке	11	11
Подготовка к экзамену	36	36
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 10 тем:

– тема 1 (Введение. Основные сведения об обогащении полезных ископаемых);
– тема 2 (Подготовительные процессы обогащения полезных ископаемых);
– тема 3 (Гравитационные методы обогащения.);
– тема 4 (Магнитное обогащение);
– тема 5 (Электрические методы обогащения);
– тема 6 (Флотация);
– тема 7 (Специальные методы обогащения);
– тема 8 (Вспомогательные процессы обогащения);
– тема 9 (Качество угля. Использование углей в промышленности);
– тема 10 (Основные сведения об обогатительных фабриках);

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Основные сведения об обогащении полезных ископаемых	Особенности добывающих отраслей производства. Сырье, его классификация. Полезные ископаемые, их особенности залегания в толще земной коры. Понятие промминимума. Обогащение сырья. Задачи обогащения. Классификация процессов обогащения. Продукты обогащения. Уравнение материального баланса ценного компонента. Показатели обогащения.	2	–	–	Изучение устройства и работы дробилок и мельниц.	2
2	Подготовительные процессы обогащения полезных ископаемых.	Дробление и измельчение обогащаемого сырья. Показатели эффективности работы дробилок/мельниц. Гипотезы дробления. Дробилки и мельницы, их принцип работы и область применения	2	–	–	Определение гранулометрического состава продукта. Ситовой анализ	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		Разделение полезного ископаемого по крупности. Грохочение. Виды грохочения. Принцип действия грохотов. Эффективность грохота. Разновидности грохотов. Гранулометрический состав продукта. Ситовой анализТипы классификаторов и принцип их действия: спиральный, многокамерный гидравлический, гидроциклон.	2	–	–	Гидравлическая классификация. Определение коэффициента равнопадаемости.	2
3	Гравитационные методы обогащения.	Фракционный анализ. Понятие гравитационных методов обогащения. Обогатимость сырья. Категории обогатимости. Алгоритм проведения фракционного анализа и обработка полученных результатов. Кривые обогатимости: кривая элементарных зольностей, кривая концентрата, кривая отходов, кривая плотности. Построение кривых. Интерпретация полученных результатов фракционного анализа.	2	–	–	Фракционный анализ угля Уравнение материального баланса. Расчет показателей обогатимости.	2
		Обогащение в тяжелых средах. Виды утяжелителей. Плотность и вязкость суспензии. Устойчивость суспензии и способы повышения устойчивости. Тяжелосредные сепараторы: конусные, пирамидальные, барабанные и	2	–	–	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		корытные. Аэросуспензионный сепаратор.					
		Отсадка: сущность, область применения. Отсадочная постель. Гипотезы отсадки. Отсадочные машины: поршневая, с подвижным решетом, воздушно-пульсационная.	2	–	–	Гравитационные методы обогащения: обогащение в тяжелых средах.	2
		Обогащение в потоке воды, текущей по наклонной плоскости. Обогащение на концентрационном столе и на шлюзах. Винтовой сепаратор.	2	–	–	Обогащение методом отсадки.	2
4	Магнитное обогащение	Магнитная сепарация: сущность метода, область применения. Классификация железных руд. Физические основы магнитного обогащения. Обогащение магнитных сепараторах. Сепараторы для обогащения сильномагнитных руд / слабомагнитных руд. Вспомогательные операции.	2	–	–	Обогащение на концентрационн ом столе. Обогащение на винтовом сепараторе	2
5	Электрические методы обогащения	Электрическая сепарация: сущность и область применении. Электрические свойства материалов. Эффекты, используемые в электрической сепарации: трибоэлектрический эффект, пироэлектрический эффект, контактный потенциал.	2	–	–	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		Электрическое поле и его характеристики. Способы получения заряда частицами вещества. Электрические сепараторы, их виды и принцип действия.					
6	Флотация	Сущность флотации. Свойство смачиваемости минеральных зерен. Флотационные реагенты первого класса (коллекторы, депрессоры, активаторы, регуляторы среды) и второго класса (пенообразователи). Виды флотации. Флотационные машины. Технология флотации. Виды флотации. Схемы флотации.	2	–	–	Обогащение флотацией.	2
7	Специальные методы обогащения	Ручная сортировка. Радиометрическое обогащение. Обогащение по трению и по форме. Обогащение по упругости. Термоадгезионное обогащение. Обогащение на основе селективного изменения размера куска.	2	–	–	–	–
8	Вспомогательные процессы обогащения.	Обезвоживание продуктов обогащения. Виды влаги. Классификация продуктов обогащения по содержанию влаги. Способы обезвоживания. Оборудование для разных	2			Интенсификация процессов сгущения пульпы и осветления шламовых вод	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		способов обезвоживании. Источники загрязнения окружающей среды при обогащении полезных ископаемых. Очистка сточных вод. Хвостохранилища. Складирование хвостов. Пылеулавливание. Свойства пыли и ее опасность. Меры борьбы с пылью. Способы отделения пыли. Пылеулавливающие аппараты.					
		Окускование полезных ископаемых: агломерация, окомкование и брикетирование. Агломерация руд. Шихта и ее состав. Процесс производства окатышей. Этапы брикетирования углей. Со связующими веществами и без них.	2	–	–	Определение угла естественного откоса сыпучего материала	2
9	Качество угля.	Качество сырья. Экономически оптимальный уровень качества. Уголь. Показатели качества угля. Марки угля. Сортность угля. Использование углей в промышленности. Комплексное использование углей.	2	–	–	Определение зольности и влажности пробы угля. Определение объемной и насыпной плотности испытуемого материала.	2
		Опробование: сущность, цели	2	–	–	Опробование	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		проведения и виды. Понятие пробы, обеспечение ее представительности и надежности. Виды проб. Операции опробования. Методы отбора проб и их обработка. Понятие усреднения полезных ископаемых. Способы усреднения. Оборудование для складирования.				неподвижно лежащего полезного ископаемого. Отбор и обработка пробы.	
10	Тема 10. Основные сведения об обогатительных фабриках.	Обогатительная фабрика. Горно-обогатительный комбинат. Технологическая документация обогатительных фабрик. Технологические схемы обогащения. Водно-шламовая схема обогащения. Схема цепи аппаратов. Показатели работы обогатительного предприятия. Баланс ценного компонента: технологический и товарный. Виды потерь ценного компонента.	2			–	–
Всего аудиторных часов			36	18		18	

Таблицы 4 –Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Основные сведения об обогащении полезных ископаемых	Особенности добывающих отраслей производства. Сырье, его классификация. Первичное сырье. Виды минерального сырья. Вторичное сырье (промышленные отходы и побочная продукция). Полезные ископаемые, их особенности залегания в толще земной коры. Понятие промминимума. Обогащение сырья. Задачи обогащения. Классификация процессов обогащения. Продукты обогащения: концентрат, промежуточный продукт и хвосты (отходы). Уравнение материального баланса ценного компонента. Показатели обогащения: выход, содержание ценного компонента, коэффициент извлечения.	2	–	–	Определение гранулометрического состава продукта. Ситовой анализ	2
2	Понятие о процессе обогащения полезных ископаемых.	Подготовительные, основные и вспомогательные методы обогащения, их краткая характеристика.	2	–	–	Фракционный анализ угля	2
Всего аудиторных часов			4	0		4	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-5; ОПК-6; ОПК-10	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

–устный опрос на коллоквиумах (п.6.5.1)– всего 40 баллов, в том числе:

– коллоквиум №1 — 12 баллов;

– коллоквиум №2 — 16 баллов;

– коллоквиум № 3 — 12 баллов;

– лабораторные работы — всего 12 работ по 5 баллов (60 баллов).

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Обогащение полезных ископаемых» проводится по результатам работы в семестре. В случае если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, студент имеет право повысить итоговую оценку на экзамене по вопросам, представленным ниже (п.п. 6.5.2).

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 — Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты выполняют:
– работу над составлением конспекта изученного материала;
– оформление отчетов выполнения лабораторных работ.

6.3 Темы лабораторных работ

№ п/п	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Изучение устройства и работы дробилок и мельниц	2
2	Определение гранулометрического состава продукта. Ситовой анализ.	2
3	Гидравлическая классификация. Определение коэффициента равнопадаемости	2
4	Фракционный анализ угля.	2
5	Гравитационные методы обогащения: обогащение в тяжелых средах.	2
6	Обогащение методом отсадки..	2
7	Обогащение на концентрационном столе Обогащение на винтовом сепараторе.	2
8	Обогащение флотацией.	2
9	Определение угла естественного откоса сыпучего материала	2
10	Интенсификация процессов сгущения пульпы и осветления шламовых вод	2
11	Определение зольности и влажности пробы угля. Определение объемной и насыпной плотности испытуемого материала.	2
12	Опробование неподвижно лежащего полезного ископаемого. Отбор и обработка пробы.	2
	Итого:	**24**

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Самостоятельная работа включает в себя проработку лекционного материала и подготовку к выполнению лабораторных работ.

6.5 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.5.1 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Вопросы к коллоквиуму № 1

Тема 1.

1. Дайте определение понятию обогащения полезных ископаемых.
2. Перечислите задачи обогащения.
3. Назовите методы обогащения.
4. Назовите свойства минералов, на которых основаны методы обогащения.
5. Укажите, что относится к продуктам обогащения.
6. Дайте определение терминам «концентрат», «промежуточный продукт» и «хвосты».
7. Назовите показатели, характеризующие продукты обогащения.
8. Назовите показатели, оценивающие эффективность обогащения.
9. Напишите основное уравнение материального баланса обогащения.

Тема 2

1. Перечислите способы разрушения материала.
2. как рассчитать степень дробления (измельчения), общую степень дробления.
3. Назовите виды дробления и измельчения.
4. Как оценить эффективность работы дробилок и мельниц?
5. Назовите гипотезы дробления и поясните их.
6. Укажите основное отличие процессов дробления и измельчения.
7. Назовите область применения и принцип работы щековых дробилок.
8. Назовите область применения и принцип работы конусных дробилок.
9. В чем заключается принцип работы валковых дробилок?
10. В чем заключается принцип работы дробилок ударного действия?
11. В чем заключается принцип работы барабанных мельниц?
12. Назовите режимы работы мельниц. Как влияет режим на степень измельчения продукта?
13. Назовите сущность процесса грохочения. Какие виды грохочения вы знаете?
14. Назовите принцип работы грохотов. Схемы грохочения сыпучего материала.
15. Какие существуют просеивающие поверхности грохотов? Как определить живое сечение сита?
16. Колосниковые, барабанные и вибрационные грохоты. Расставьте

указанные грохоты в порядке убывания эффективности их работы.

17. Дайте понятие эквивалентного диаметра зерен полезного ископаемого. Как определить средний эквивалентный диаметр по данным ситового анализа?

18. Дайте понятие гранулометрического состава сырья.

19. Приведите алгоритм проведения ситового анализа.

20. Что понимают под гранулометрической характеристикой испытуемого сырья? Как оценить степень его однородности?

21. Сформулируйте цель проведения ситового анализа в полулогарифмческой системе координат.

22. Теоретические основы процесса классификации сырья по крупности.

23. Что такое стесненное падение зерен? Сформулируйте условие достижения конечной скорости падения зерен.

24. Как определить конечную скорость падения зерен?

25. Что такое равнопадаемые частицы? Как влияетравнопадаемость на эффективность обогащения?

26. Нарисуйте схему классификации в восходящем потоке. В чем заключается принцип работы гидроциклонов?

27.Нарисуйте схему классификации в горизонтальных потоках. В чем заключается принцип работы многокамерного классификатора?

28. Перечислите разновидности классификаторов.

29. Нарисуйте схемы открытого цикла дробления (измельчения).

30. Нарисуйте схемы замкнутого цикла дробления (измельчения).

31. Дайте понятие циркулирующей нагрузки в технологических схемах дробления (измельчения).

Вопросы к коллоквиуму № 2

Тема 3

1. Дайте понятие обогатимости полезных ископаемых. Перечислите категории обогатимости.

2. Назовите сущность фракционного анализа.

3. Как с помощью кривой элементарных зольностей способности изучаемой пробы полезного ископаемого оценить способность полезного ископаемого разделяться на продукты с различным содержанием ценного компонента?

4. Назовите кривые обогатимости и дайте им характеристику.

5. Как определить теоретически возможные показатели обогащения с помощью кривых обогатимости?

6. Назовите основные теоретические положения обогащения в тяжелых средах.

7. Какие основные параметры у суспензий, используемых для обогащения в тяжелых средах?

8. В чем заключаются особенности приготовления аэросуспензий?

9. В чем заключается принцип работы тяжелосредных сепараторов?

10. В чем заключается принцип работы тяжелосредных гидроциклонов?

11. Назовите сущность, область применения, достоинства и недостатки метода отсадки.

12. Дайте понятие сегрегации.

13. Назовите основные параметры регулирования процесса отсадки.

14. Охарактеризуйте детерминистическое направление теории отсадки.

15. Охарактеризуйте массово-статистическое направление в теории отсадки.

16. Приведите классификациютяжелосредных машин.

17. Нарисуйте схема работы поршневой отсадочной машины.

18. Нарисуйте схема работы отсадочной машины с подвижным решетом.

19. Изобразите диаграмму сил, действующих на частицы в наклонном потоке.

20. В чем заключается сущность процесса обогащения на концентрационном столе?

21. Назовите параметры работы концентрационного стола и их влияние на эффективность обогащения.

22. Укажите принцип и эффективность обогащения на шлюзах.

23. В чем заключается сущность обогащения в суживающемся желобе?

24. В чем заключается сущность обогащения на винтовом сепараторе?

Тема 4

1.Назовите сущность и область применения магнитной сепарации.

2. Параметры магнитного поля, используемые в магнитной сепарации.

3. Приведите классификацию материалов в зависимости от магнитной проницаемости.

4. Приведите классификация материалов по величине их магнитной восприимчивости.

5. Укажите факторы, влияющие на магнитные свойства минералов.

6. Назовите и охарактеризуйте способы разделения частиц по магнитным свойствам.

7. Сформулируйте условие обеспечения устойчивости магнитной сепарации.

8. Приведите классификацию магнитных сепараторов.

9. Назовите конструктивные особенности сепараторов для обогащения сильномагнитных руд.

10. Какие сепараторы применяют для обогащения слабомагнитных руд?

11. Укажите вспомогательные операции при магнитной сепарации.

Тема 5

1. Назовите электрические свойства материалов.

2. В чем заключается сущность трибоэлектрического эффекта?

3.В чем заключается сущность пироэлектрического эффекта.

4. В чем заключается сущность пьезоэлектрического эффекта.

5. Охарактеризуйте контакт потенциалов как физический эффект.

6. Дайте определение электрического поля и назовите его характеристики.

7. Какие электрические и механические силы действуют на заряженные частицы?

8. Какие факторы оказывают влияние на движение частиц в электрическом поле?

9. Дайте характеристику однородному и неоднородному электрическим полям.

10. Назовите способы электризации смеси частиц, отличающихся электропроводностью.

11. Перечислите способы получения заряда частицами вещества.

12. Нарисуйте принципиальную схему работы барабанного электрического сепаратора.

13. Нарисуйте принципиальную схему работы коронного барабанного сепаратора.

14. Нарисуйте принципиальную схему работы электростатического пластинчатого сепаратора.

Тема 6

1. Что понимают под смачиваемостью поверхности зерен минералов. Дайте определение краевого угла смачивания.

2. Дайте определение гидрофильности и гидрофобности минеральных зерен. Что такое мера смачиваемости?

3. Каким образом искусственно изменить степень смачиваемости?

4. В чем заключается назначение флотационных реагентов первого класса? Назовите их разновидности.

5. В чем заключается назначение флотационных реагентоввторого класса? Назовите их разновидности.

6. Укажите требования к флотационным реагентам.

7. Назовите виды флотации.

8. Дайте определение пенной флотации. Какие существуют разновидности пенной флотации?

9. Назовите область применения флотации, ее преимущества.

10.Нарисуйте принципиальную схему механической флотационной машины.

11. В чем заключается назначение флотационных реагентов первого класса? Назовите их разновидности.

12. Назовите факторы, влияющие на эффективность флотации.

13. Сформулируйте понятие цикла флотации.

14. В чем назначение коллективной, коллективно-селективной и селективной флотации?

Тема 7

1. Какие методы обогащения относятся к специальным?
2. В чем заключается сущность ручной сортировки?
3. Нарисуйте принципиальную схему радиометрического способа обогащения.
4. В чем заключается принцип обогащения по трению и форме зерен.
5. Нарисуйте принципиальную схему разделения минералов по упругости.
6. Нарисуйте принципиальную схемутермоадгезионного сепаратора.
7. В чем заключается сущность обогащения на основе селективного изменения размера куска?

Вопросы к коллоквиуму № 3

Тема 8

1. Как проявляется влияние влаги на потребительскую ценность полезного ископаемого.
2. Назовите методы борьбы со смерзаемостью полезного ископаемого.
3. Дайте определение влажности полезного ископаемого. Какие применяются нормы влажности?
4. Назовите виды влаги полезного ископаемого.
5. Приведите классификацию продуктов обогащения по содержанию влаги.
6. Перечислите устройства и аппараты для осветления вод и сгущения шлама.
7. Как проводят осветление шламовых вод в пирамидальных отстойниках?
8. Нарисуйте принципиальную схему работы радиального сгустителя.
9. Как протекает процесс дренирования продуктов обогащения? Назовите методы дренирования.
10. В чем заключается сущность центрифугирования как метода обезвоживания?
11. Нарисуйте схему фильтрующей центрифуги с инерционной выгрузкой осадка.
12. Нарисуйте схему фильтрующей центрифуги со шнековой выгрузкой осадка.
13. В чем сущность фильтрования как метода обезвоживания?
14. Назовите устройства для фильтрации продуктов обогащения.
15. Как реализуется сушка продуктов обогащения?
16. В чем заключается принцип работы барабанной сушилки?
17. В чем заключается принцип работы трубы-сушилки?
18. Как определить экономичность и эффективность методов

обезвоживания?

19. Как реализуется процесс агломерации железных руд?

20. Перечислите операции, выполняемые при окомкованиижелезнорудных концентратов.

21. В чем сущность технологии брикетирования угольной мелочи без связующих веществ?

22. В чем сущность технологии брикетирования углей с добавлением связующих компонентов.

23. Приведите классификацию осадков в сточных водах обогатительных фабрик.

24. В чем заключается сущность механических и химических способов очистки сточных вод?

25. В чем заключается сущность биологической очистки сточных вод?

26. В чем заключается сущность физико-химических способов очистки сточных вод?

27. Укажите источники образования пыли на обогатительных фабриках. Назовите свойства пыли. В чем опасность пыли?

28. Перечислите известные способы пылеулавливания.

29. Назовите пылеулавливающие устройства.

30. Что понимается под складированием хвостов обогащения?

Тема 9

1. Укажите направления использования углей в промышленности. Чт понимают под качеством угля? Как качество угля влияет на эффективность использования?

2. Что понимают под маркой угля?

3. Приведите классификацию угля по крупности.

4. Перечислите показатели качества углей.

5. Что понимают под выходом летучих веществ и калорийностью угля? Как эти два показателя связаны с марочным составом угля?

6. Дайте определение теплоты сгорания угля. Приведите понятие условного топлива.

7. В чем проявляется влияние влажности, зольности, сернистости углей на их потребительские свойства.

8. Какие вредные примеси содержаться в углях?

9. Что понимают под спекаемостью углей? Как устанавливается пригодность углей для коксования?

10. Дайте определения плотностии насыпного веса угля.

11. Назовите цели опробования углей при эксплуатации месторождений.

12. Назовите цель опробования углей на обогатительных фабриках.

13. Что представляет собой проба угля для определения его свойств? Назовите требования к пробам.

14. Что понимается под операцией опробования? Какие виды проб

существуют?

15. Дайте понятие точечной и объединенной пробы. Как обеспечивается представительность пробы?

16. Охарактеризуйте методы отбора проб в подземных горных выработках.

17. Охарактеризуйте методы отбора проб для неподвижно лежащих материалов.

18. Как производят опробование породных отвалов и хвостохранилищ?

19. Как произвести отбор проб сыпучего полезного ископаемого, находящегося в движении?

20. Каким образом разделывают и подготавливают первичную пробу?

21. Назовите цель усреднения полезного ископаемого. Назовите этапы усреднения.

22. Как реализуется усреднение полезного ископаемого на открытых складах?

23. Как реализуется усреднение в бункерах?

24. Как провести оценку эффективности усреднения?

Тема 10

1. Дайте понятия обогатительной фабрики и горно-обогатительного комбината.

2. Перечислите разновидности обогатительных фабрик в зависимости от применяемых процессов переработки.

3. Что понимается под технологической схемой обогащения?

4. Назовите общие технологические процессы обогащения на обогатительных фабриках.

5. Перечислите факторы, определяющие применяемую технологическую схему обогащения.

6. Дайте определение качественной и количественной схем обогащения.

7. Дайте определение водно-шламовой схемы обогащения.

8. Дайте определение схемы цепи аппаратов на обогатительной фабрике.

9. Назовите учетные показатели работы обогатительных фабрик.

10. Что понимают под технологическим и товарным балансом обогатительных фабрик?

11. Назовите виды потерь ценного компонента в процессе обогащения.

6.5.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

Теоретические вопросы для подготовки к экзамену

1. Дайте определение понятию обогащения полезных ископаемых.

2. Перечислите задачи обогащения.
3. Назовите методы обогащения.
4. Назовите свойства минералов, на которых основаны методы обогащения.
5. Укажите, что относится к продуктам обогащения.
6. Дайте определение терминам «концентрат», «промежуточный продукт» и «хвосты».
7. Назовите показатели, характеризующие продукты обогащения.
8. Назовите показатели, оценивающие эффективность обогащения.
9. Напишите основное уравнение материального баланса обогащения.
10. Назовите способы разрушения материала.
11. Что такое степень дробления (измельчения), общая степень дробления?
12. Какие существуют способы дробления и измельчения?
13. Как оценить эффективность работы дробилок и мельниц?
14. Охарактеризуйте гипотезы дробления.
15. В чем заключается основное отличие процессов дробления и измельчения?
16. Назовите область применения и принцип работы щековых дробилок.
17. Назовите область применения и принцип работы конусных дробилок.
18. В чем заключается принцип работы валковых дробилок?
19. В чем заключается принцип работы дробилок ударного действия?
20. В чем заключается принцип работы барабанных мельниц?
21. Как режим работы мельниц влияет на степень измельчения продукта?
22. В чем заключается сущность грохочения как обогатительного процесса? Перечислите виды грохочения.
23. В чем заключается принцип работы грохотов? Приведите схемы грохочения сыпучего материала.
24. Какими бывают просеивающие поверхности грохотов? Дайте определение живого сечения сита.
25. Колосниковые, барабанные и вибрационные грохоты. Расставьте указанные грохоты в порядке убывания эффективности их работы.
26. Дайте понятие эквивалентного диаметра зерен полезного ископаемого. Как определить средний эквивалентный диаметр по данным ситового анализа?
27. Дайте определение гранулометрического состава сырья.
28. Приведите алгоритм проведения ситового анализа.
29. Что понимают под гранулометрической характеристикой испытуемого сырья? Как оценить степень однородности сырья по крупности?

30. Укажите цель проведения ситового анализа в полулогарифмческой системе координат.

31. Назовите теоретические основы процесса классификации сырья по крупности.

32. Что понимают под стесненным падением зерен? Назовите условие достижения конечной скорости падения зерен.

33. Как определить конечную скорость падения зерен?

34. Дайте определение равнопадаемых частиц. В чем проявляется влияние равнопадаемости на эффективность обогащения?Как рассчитать коэффициент равнопадаемости для крупных и мелких частиц?

35. Нарисуйте схему классификации в восходящем потоке. В чем заключается принцип работы гидроциклонов?

36. Нарисуйте схему классификации в горизонтальных потоках. В чем заключается принцип работы многокамерного классификатора?

37. Перечислите разновидности классификаторов.

38. Приведите схемы открытого цикла дробления (измельчения).

39. Приведите схемы замкнутого цикла дробления (измельчения).

40. Дайте понятие циркулирующей нагрузки в технологических схемах дробления (измельчения).

41. Дайте понятие обогатимости полезных ископаемых. Назовите категории обогатимости.

42. Как проводится фракционный анализ обогащаемого сырья?

43. Как оценить с помощью кривой элементарных зольностей способности изучаемой пробы полезного ископаемого разделяться на продукты с различным содержанием ценного компонента?

44. Перечислите кривые обогатимости.

45. Как определить теоретически возможные показатели обогащения с помощью кривых обогатимости?

46. Назовите основные теоретические положения обогащения в тяжелых средах.

47. Назовите основные параметры суспензий, используемых для обогащения в тяжелых средах.

48. В чем заключаются особенности приготовления аэросуспензий?

49. Сформулируйте принцип работы тяжелосредных сепараторов.

50. Сформулируйте принцип работы тяжелосредных гидроциклонов.

51. В чем заключается сущность, область применения, достоинства и недостатки метода отсадки?

52. Дайте понятие сегрегации.

53. Назовите основные параметры регулирования процесса отсадки.

54. Приведите классификацию тяжелосредных машин.

55. Нарисуйте схему работы поршневой отсадочной машины.

56. Нарисуйте схему работы отсадочной машины с подвижным решетом.

57. Нарисуйте диаграмму сил, действующих на частицы в наклонном потоке.

58. В чем заключается сущность процесса обогащения на концентрационном столе?

59. Назовите параметры работы концентрационного стола и их влияние на эффективность обогащения.

60. В чем заключается принцип и эффективность обогащения на шлюзах.

61. В чем заключается сущность обогащения в суживающемся желобе.

62. В чем заключается сущность обогащения на винтовом сепараторе

63. Назовите сущность и область применения магнитной сепарации.

64. Назовите параметры магнитного поля, используемые в магнитной сепарации.

65. Приведите классификацию материалов в зависимости от магнитной проницаемости.

66. Приведите классификацию материалов по величине их магнитной восприимчивости.

67. Перечислите факторы, влияющие на магнитные свойства минералов.

68. Назовите способы разделения частиц по магнитным свойствам.

69. Сформулируйте условие обеспечения устойчивости магнитной сепарации.

70. Приведите классификацию магнитных сепараторов.

71. В чем заключаются конструктивные особенности сепараторов для обогащения сильномагнитных руд?

72. Назовите сепараторы для обогащения слабомагнитных руд. В чем особенности их работы?

73. Назовите вспомогательные операции при магнитной сепарации.

74. Назовите электрические свойства материалов.

75. В чем заключается сущность трибоэлектрического эффекта?

76. В чем заключается сущность пироэлектрического эффекта.

77. В чем заключается сущность пьезоэлектрического эффекта.

78. Охарактеризуйте контакт потенциалов как физический эффект.

79. Дайте понятие электрического поля и назовите его характеристики.

80. Какие электрические и механические силы действуют на заряженные частицы.

81. Назовите факторы, оказывающие влияние на движение частиц в электрическом поле.

82. Дайте определения однородному и неоднородному электрическим полям.

83. Укажите способы электризации смеси частиц, отличающихся электропроводностью.

84. Назовите способы получения заряда частицами вещества.

85. Нарисуйте принципиальную схему работы барабанного электрического сепаратора.

86. Нарисуйте принципиальную схему работы коронного барабанного сепаратора.

87. Нарисуйте принципиальную схему работы электростатического пластинчатого сепаратора.

88. Что понимают под смачиваемостью поверхности зерен минералов. Дайте определение краевого угла смачивания.

89. Дайте определение гидрофильности и гидрофобности минеральных зерен. Что такое мера смачиваемости?

90. Каким образом искусственно изменить степень смачиваемости?

91. В чем заключается назначение флотационных реагентов первого класса? Назовите их разновидности.

92. В чем заключается назначение флотационных реагентов второго класса? Назовите их разновидности.

93. Укажите требования к флотационным реагентам.

94. Назовите виды флотации.

95. Дайте определение пенной флотации. Какие существуют разновидности пенной флотации?

96. Назовите область применения флотации, ее преимущества.

97. Нарисуйте принципиальную схему механической флотационной машины.

98. В чем заключается назначение флотационных реагентов первого класса? Назовите их разновидности.

99. Назовите факторы, влияющие на эффективность флотации.

100. Сформулируйте понятие цикла флотации.

101. В чем назначение коллективной, коллективно-селективной и селективной флотации?

102. . Какие методы обогащения относятся к специальным?

103. В чем заключается сущность ручной сортировки?

104. Нарисуйте принципиальную схему радиометрического способа обогащения.

105. В чем заключается принцип обогащения по трению и форме зерен.

106. Нарисуйте принципиальную схему разделения минералов по упругости.

107. Нарисуйте принципиальную схему термоадгезионного сепаратора.

108. В чем заключается сущность обогащения на основе селективного изменения размера куска?

109. Как проявляется влияние влаги на потребительскую ценность полезного ископаемого.

110. Назовите методы борьбы со смерзаемостью полезного ископаемого.

111. Дайте определение влажности полезного ископаемого. Какие применяются нормы влажности?

112. Назовите виды влаги полезного ископаемого.

113. Приведите классификацию продуктов обогащения по содержанию влаги.

114. Перечислите устройства и аппараты для осветления вод и сгущения шлама.

115. Как проводят осветление шламовых вод в пирамидальных отстойниках?

116. Нарисуйте принципиальную схему работы радиального сгустителя.

117. Как протекает процесс дренирования продуктов обогащения? Назовите методы дренирования.

118. В чем заключается сущность центрифугирования как метода обезвоживания?

119. Нарисуйте схему фильтрующей центрифуги с инерционной выгрузкой осадка.

120. Нарисуйте схему фильтрующей центрифуги со шнековой выгрузкой осадка.

121. В чем сущность фильтрования как метода обезвоживания?

122. Назовите устройства для фильтрации продуктов обогащения.

123. Как реализуется сушка продуктов обогащения?

124. В чем заключается принцип работы барабанной сушилки?

125. В чем заключается принцип работы трубы-сушилки?

126. Как определить экономичность и эффективность методов обезвоживания?

127. Как реализуется процесс агломерации железных руд?

128. Перечислите операции, выполняемые при окомковании железнорудных концентратов.

129. В чем сущность технологии брикетирования угольной мелочи без связующих веществ?

130. В чем сущность технологии брикетирования углей с добавлением связующих компонентов.

131. Приведите классификацию осадков в сточных водах обогатительных фабрик.

132. В чем заключается сущность механических и химических способов очистки сточных вод?

133. В чем заключается сущность биологической очистки сточных вод?

134. В чем заключается сущность физико-химических способов очистки сточных вод?

135. Укажите источники образования пыли на обогатительных фабриках. Назовите свойства пыли. В чем опасность пыли?

136. Перечислите известные способы пылеулавливания.

137. Назовите пылеулавливающие устройства.

138. Что понимается под складированием хвостов обогащения?

139. Укажите направления использования углей в промышленности. Что понимают под качеством угля? Как качество угля влияет на эффективность использования?

140. Что понимают под маркой угля?

141. Приведите классификацию угля по крупности.

142. Перечислите показатели качества углей.

143. Что понимают под выходом летучих веществ и калорийностью угля? Как эти два показателя связаны с марочным составом угля?

144. Дайте определение теплоты сгорания угля. Приведите понятие условного топлива.

145. В чем проявляется влияние влажности, зольности, сернистости углей на их потребительские свойства.

146. Какие вредные примеси содержаться в углях?

147. Что понимают под спекаемостью углей? Как устанавливается пригодность углей для коксования?

148. Дайте определения плотности и насыпного веса угля.

149. Назовите цели опробования углей при эксплуатации месторождений.

150. Назовите цель опробования углей на обогатительных фабриках.

151. Что представляет собой проба угля для определения его свойств? Назовите требования к пробам.

152. Что понимается под операцией опробования? Какие виды проб существуют?

153. Дайте понятие точечной и объединенной пробы. Как обеспечивается представительность пробы?

154. Охарактеризуйте методы отбора проб в подземных горных выработках.

155. Охарактеризуйте методы отбора проб для неподвижно лежащих материалов.

156. Как производят опробование породных отвалов и хвостохранилищ?

157. Как произвести отбор проб сыпучего полезного ископаемого, находящегося в движении?

158. Каким образом разделывают и подготавливают первичную пробу?

159. Назовите цель усреднения полезного ископаемого. Назовите этапы усреднения.

160. Как реализуется усреднение полезного ископаемого на открытых складах?

161. Как реализуется усреднение в бункерах?

162. Как провести оценку эффективности усреднения?

163. Дайте понятия обогатительной фабрики и горно-обогатительного комбината.

164. Перечислите разновидности обогатительных фабрик в зависимости от применяемых процессов переработки.

165. Что понимается под технологической схемой обогащения?

166. Назовите общие технологические процессы обогащения на обогатительных фабриках.

167. Перечислите факторы, определяющие применяемую технологическую схему обогащения.

168. Дайте определение качественной и количественной схем обогащения.

169. Дайте определение водно-шламовой схемы обогащения.

170. Дайте определение схемы цепи аппаратов на обогатительной фабрике.

171. Назовите учетные показатели работы обогатительных фабрик.

172. Что понимают под технологическим и товарным балансом обогатительных фабрик?

173. Назовите виды потерь ценного компонента в процессе обогащения.

Практические вопросы для подготовки к экзамену

1. Опишите методику проведения ситового анализа.
2. Как построить характеристику крупности сырья?
3. Как определить гранулометрический состав продукта?
4. Как провести анализ кривых крупности сырья?
5. Дайте определение понятию «класс крупности». Приведите форму записи класса крупности.
6. Назовите цели ситового анализа.
7. В каких случаях применяется полулогарифмическая система координат для построения кривых крупности?
8. Дайте определения кривым «выход сверху» и «выход снизу».
9. Дайте определение степени дробления.
10. С какой целью применяют многостадийное дробление (измельчение)?
11. Чем определяется требуемая крупность зерен после дробления?
12. Назовите область применения щековой и валковой дробилок.
13. Как определить угол захвата щековой дробилки?
14. Изобразите схемы щековой и валковой дробилки, объясните принцип их работы.
15. Приведите пример, раскрывающий понятие "степень раскрытия зерен".
16. Напишите условие, при котором куски будут затянуты в пространство между валками.
17. При каком числе оборотов барабана достигается наиболее эффективное измельчение в мельнице?
18. Назовите назначение фракционного анализа угля.
19. Как проводится фракционный анализ?
20. Объясните, почему при повышении плотности угольной фракции повышается зольность?
21. Какие кривые обогатимости строятся по результатам фракционного анализа?
22. Какие теоретические показатели обогащения можно получить, пользуясь кривыми обогатимости?
23. Какие жидкости используются в качестве тяжелых сред?
24. Какая должна быть плотность тяжелой жидкости для данной пары минералов плотности $\rho 1$ и $\rho 2$?
25. Назовите минералы, используемые в качестве утяжелителей?
26. Как достигается повышение устойчивости суспензии в колесном сепараторе?
27. По каким свойствам разделяются минералы отсадкой?
28. Какой крупности можно разделить минералы при отсадке?
29. Опишите процесс расслоения частиц в отсадочной машине.
30. Как создаются пульсации на подвижном решете?

31. Как удаляется из отсадочной машины легкая фракция?
32. Какие зерна называются равнопадающими?
33. Опишите технологию обогащения в отсадочной машине МОД–2.
34. Опишите процесс выделения тяжелых (средних) фракций в отсадочной машине МОД–2 из обогащаемого материала.
35. Как влияет на качество расслоения высота постели?
36. Укажите назначение подрешетной воды.
37. Почему нежелательно содержание в обогащаемом материале равнопадающих зерен?
38. Изобразите силы, действующие на частицу в плоскости стола.
39. Объясните назначение нарифлений на столе.
40. Изобразите продольный профиль нарифления.
41. Какой крупности обогащают частицы на концентрационном столе?
42. Какие свойства минералов используются при обогащении на концентрационном столе?
43. Под действием каких сил частицы перемещаются вдоль стола?
44. Возможно ли разделение на столе при отсутствии нарифлений?
45. Как производится наладка стола для достижения эффективного обогащения?
46. Назовите достоинства и недостатки концентрационных столов.
47. Назовите силы, действующие на частицу в винтовом сепараторе.
48. Какой крупности обогащают материалы на винтовом сепараторе?
49. По какому фактору разделяют минералы на винтовом сепараторе?
50. Как осуществляется удаление легких и тяжелых фракций из винтового сепаратора?
51. Какие полезные ископаемые обогащают на винтовых сепараторах?
52. Изобразите схему распределения минералов в поперечном сечении желоба винтового сепаратора.
53. Как производится макроскопический анализ минеральных смесей "методом окна"?
54. Назовите факторы, влияющие на эффективность разделения минералов на винтовом сепараторе.
55. Назовите достоинства и недостатки винтовых сепараторов.
56. Какой крупности частицы обогащают флотацией?
57. Чем отличается пенная флотация от пленочной?
58. Назовите типы реагентов, применяемых при пенной флотации.
59. Укажите назначение каждого типа реагентов при пенной флотации.
60. Какие минералы извлекаются в пенный продукт?
61. Как определяется краевой угол смачивания?

62. Объясните принцип работы механической флотационной машины.

63. Каким образом осуществляется аэрация пульпы в механической флотационной машине?

64. Где концентрируется гидрофильные частицы при пенной флотации?

65. Назовите источники образования шлама в условиях обогатительных фабрик.

66. Какой крупности частицы образуют шлам?

67. Для каких целей применяются процессы осветления (сгущения) шламовых вод?

68. Какие аппараты используют в технологиях сгущения шламов?

69. Чем отличается свободное падение частиц от стесненного?

70. Укажите назначение флокулянтов и коагулянтов?

71. Почему в отсадочных центрифугах осветление идет более интенсивно, чем в сгустителях?

72. Что характеризует фактор разделения центрифуги и как его определить?

73. Объясните, почему при добавлении флокулянтов (коагулянтов), повышается скорость осветления.

74. Чем отличаются флокулянты от коагулянтов?

75. Влияет ли на скорость осветления температура пульпы?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Аверин Г. А., Обогащение полезных ископаемых : учебное пособие / Г.А. Аверин, О. Г. Доценко, Е. Г. Корецкая. — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ», 2022. — 192 с. http://library.dstu.education/download.php?rec=131420

Дополнительная литература

1. Абрамов А. А., Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых / А. А. Абрамов: учебник для вузов в 3-х томах — М., : из-во Московского горного университета, 2004. Т.I Обогатительные процессы и аппараты — 470 с.
2. Абрамов А. А., Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых / А. А. Абрамов: учебник для вузов в 3-х томах — М., : из-во Московского горного университета, 2004, Т. II Технология обогащения полезных ископаемых — 510 с.
3. Андреев Е. Е., Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению / Е. Е. Андреев, О. Н. Тихонов, — СПб, Санкт-Петербургский государственный горный институт, 2007 — 439 с.
4. Пелевин А. Е., Магнитные и электрические методы обогащения. Магнитные методы обогащения : учебник / А. Е. Пелевин. — Екатеринбург : изд-во УГГУ, 2018. — 296 с.

Учебно-методическое обеспечение

1. Аверин Г. А., Обогащение полезных ископаемых (для студентов специальности 21.05.04 "Горное дело" специализации «Разработка месторождений и добыча полезных ископаемых», «Шахтное и подземное строительство», «Маркшейдерское дело», «Технологическая безопасность и горноспасательное дело» квалификации — «Горный инженер» 4 курса всех форм обучения) : лабораторный практикум / Г. А. Аверин, Ю. В. Филонюк. — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2018. — 61 с. http://library.dstu.education/download.php?rec=104886
2. Аверин Г. А., обогащение полезных ископаемых : практикум [для студентов специальности 21.05.04 "Горное дело" квалификации “Горный инженер” 4 курса заочной формы обучения] / Г. А. Аверин, Ю. В. Филонюк. — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2019. — 68 http://library.dstu.education/download.php?rec=112258

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт.— Алчевск. — URL: library.dstu.education.— Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/.— Текст : электронный.
3. Консультант студента :электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x.— Текст : электронный.
4. Университетская библиотека онлайн :электронно-библиотечная система.— URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.— Текст : электронный.
5. IPR BOOKS :электронно-библиотечная система.—Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. —Текст : электронный.
6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — https://www.gosnadzor.ru/. —Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 — Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Реализация программы учебной дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» требует наличия мультимедийной лекционной аудитории и лаборатории по обогащению полезных ископаемых. Посадочные места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: проектор NEC V260 XG.	ауд. *102* корп. *шестой*
Лабораторные работы проводятся в «Учебно-исследовательской лаборатории «Переработка и обогащение полезных ископаемых». Лаборатория относится к кафедре «Геотехнологии и безопасности производств».	ауд. *117* корп. *шестой*
Помещения для самостоятельной работы.	Обучающиеся имеют доступ в компьютерный класс с 8 до 16 часов, в том числе для выполнения индивидуальных заданий и самостоятельной работы. Компьютерный класс библиотеки ФГБОУ ВО «ДонГТУ» с 8 до 16^{30}. Сектор научной литературы (ауд. 204 библиотеки ФГБОУ ВО «ДонГТУ» с 8 до 16^{30}). Читальный зал учебной литературы (ауд. 102 библиотеки ФГБОУ ВО «ДонГТУ» с 8 до 16^{30}).

Перечень оборудования лаборатории (ауд. 6117)

№ п/п	Инвентарный номер	Наименование оборудования	Количество, шт.
1	10620194	Стол лабораторный	1
2	10620195	Стол лабораторный	1
3	10620196	Стол лабораторный	1

№ п/п	Инвентарный номер	Наименование оборудования	Количество, шт.
4	10620197	Стол лабораторный	1
5	10431936	Весы аналитические WA-21	1
6	10431951	Вибровстряхиватель (грохот с набором стандартный сит)	1
7	10431937	Весы лабораторные технические ВЛКТ-500	1
8	10431938	Весы торсионные	1
9	10450520	Дробилка щековая	1
10	10450521	Модель рециркуляционной камеры	1
11	10450524	Сепаратор колесный СКВ	1
12	10481407	Флотомашина ФА-3	1
13	10481413	Электроцентрифуга ЦЭ-3	1
14	1136132	Весы рычажные	1
15	1134039	Дробилка валковая	1
16	1136408	Стол концентрационный СК-1	1
17	1134003	Шкаф сушильный	1
18	1134070	Шкаф лабораторный	3
19	10630397	Шкаф железный	1
20	1133035	Мельница шаровая	1
21	1133298	Отсадочная машна МОД-2	1
22	1143057	Халат женский	2
23	1143059	Халат мужской	11

Приборы лабораторные:

– кронциркуль;
– секундомер;
– линейка с делениями;
– прозрачный цилиндр с сетчатым дном;
– емкости для сбора продуктов обогащения;
– пипетки;
– лабораторные колбы;
– стеклянные палочки для перемешивания;
– стеклянные пробирки;
– металлические бюксы.

Материалы для выполнения лабораторных работ:

– пробы сыпучего материала;
– смесь минералов различной плотности;
– каменноугольный шлам крупностью 0,63-+0,1 мм;
– масло;
– флотационные реагенты 1 группы (коллекторы, депрессоры, активаторы);
– флотационные реагенты 2 группы (пенообразватели);
– парафин.

9 Лист согласования РПД

Разработал

Доц. кафедры геотехнологий и безопасности производств _____ _____ О. Г. Доценко
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой _____ О. Л. Кизияров
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры геотехнологий и безопасности производств от 30.08 2024 г.

Декан факультета _____ О. В. Князьков
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело _____ О. В. Князьков
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра _____ О. А. Коваленко
(подпись) (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	