

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА в г. Белово

УТВЕРЖДАЮ
15.03.2022 г.
Директор филиала
КузГТУ в г. Белово
И.К.Костинец

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
«Обогащение полезных ископаемых»
ПРОФИЛЬ 21.05.04 «ГОРНОЕ ДЕЛО»

дисциплины «Подготовительные процессы обогащения»

Автор (составитель) рабочей программы по дополнительной профессиональной программе профессиональной переподготовки по дисциплине «Подготовительные процессы обогащения»:

ФИО, ученое звание, должность ст. преподаватель Л.Н.Котова

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры специальных дисциплин

Протокол заседания № 8 от 15.03.2022 г.

Зав. кафедрой специальных дисциплин И.П.Колечкина

Рабочая программа согласована Учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело»

Протокол заседания № 4 от 16.03.2022 г.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело» В.В. Аксененко

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Подготовительные процессы обогащения", соотнесенных с планируемыми результатами освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки по направлению «Обогащение полезных ископаемых»

Освоение дисциплины направлено на формирование:

профессиональных компетенций:

ПК-5 - Способность к обеспечению необходимого уровня подготовки производства и его постоянного роста, повышению эффективности производства и производительности труда, сокращению издержек, рациональному использованию производственных ресурсов.

ПК-7 - Способность к оптимизации подготовительных, основных и вспомогательных процессов организации с учетом их технологической эффективности для обеспечения максимального выпуска продукции требуемого качества в соответствии с договорными обязательствами поставщиков сырья и оборудования, потребителей продукции.

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Обеспечивает выбор технических комплексов и оборудования для подготовки минерального сырья к переработки с учетом соблюдения принципа безотходной технологии.

Рассматривает взаимосвязь подготовительных, основных и вспомогательных процессов для выбора оптимальных технологических решений в соответствии с требованиями потребителей

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- основы разрушения горных пород при дроблении и измельчении;
- способы получения заданных свойств материалов;
- методы определения основных технологических и эксплуатационных свойств материалов;
- технологии подготовки твёрдых полезных ископаемых к обогащению;

Уметь:

- синтезировать и критически резюмировать полученную информацию, обосновывать и применять ее при выборе технологических схем подготовки минерального сырья к обогащению;
- обосновывать мероприятия по повышению полноты и комплексному использованию перерабатываемого - минерального сырья;
- подбирать оборудование для каждой стадии технологического процесса подготовки минерального сырья к обогащению;

Владеть:

- методами выбора эффективного горно-обогатительного оборудования;
- методами выбора основного классифицирующего и дробильно-размольном оборудования;

Дисциплина «Подготовительные процессы обогащения» формирует теоретические знания, практические навыки, вырабатывает компетенции, которые дают возможность выполнять производственно-технологическую, научно-исследовательскую, организационно-управленческую деятельности.

В области производственно-технологической деятельности целью дисциплины является научить слушателя организовывать и производить работы по подготовке

полезных ископаемых к обогащению в соответствии с действующими требованиями нормативно-технической документации и стандартов.

2. Объем дисциплины "Подготовительные процессы обогащения" с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Подготовительные процессы обогащения" 30 часов.

Вид работы	Количество часов
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):	
Аудиторная работа:	
<i>Лекции</i>	10
<i>Лабораторные занятия</i>	10
Внеаудиторная работа:	
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>	
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>	
Самостоятельная работа	10
Форма промежуточной аттестации	экзамен

3. Содержание дисциплины "Подготовительные процессы обогащения", структурированное по разделам (темам)

3.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах
1. Введение 1.1. Дробление, измельчение и грохочение как основные процессы рудоподготовки. Их место в общей схеме обогащения полезных ископаемых. Задачи и содержание курса.	0,5
2. Основные понятия 2.1. Понятие о крупности. Гранулометрический состав полезных ископаемых. Способы гранулометрического анализа. Стандартные шкалы сит. Уравнение характеристик крупности.	0,5
3. Грохочение. 3.1. Основы процесса грохочения. Порядок выделения классов при грохочении: от крупного к мелкому, от мелкому к крупному, комбинированный. Рабочая поверхность грохота: колосниковые решетки, листовые решета со штампованными отверстиями, из резины, проволочные сетки, шпальтовые, струнные сита, живое сечение рабочей поверхности. 3.2. Трудные и затрудняющие зерна. Эффективность грохочения. Влияние различных факторов на процесс грохочения: гранулометрического состава, влажности, формы зерен, скорости движения грохотимого материала, формы отверстий, угла наклона, амплитуды и частоты вибраций поверхности грохочения. 3.3. Грохоты Общая классификация грохотов. Неподвижные колосниковые грохоты. Грохоты валковые. Барабанные вращающиеся грохоты. Вибрационные (инерционные) грохота с круговыми	3

<p>колебаниями короба, самоцентрирующиеся грохоты. Вибрационные грохоты с прямолинейными вибрациями: самобалансные грохоты, резонансные грохоты: с эксцентриковым приводом, с электромагнитным вибратором. Вероятностный грохот. Грохот «Liwel». По каждому типу излагается схема устройства, принцип действия, размеры, область применения, показатели работы.</p> <p>3.4. Грохоты гидравлические. Дуговые грохоты. Цилиндрические грохоты. Гидравлические плоские грохоты.</p> <p>3.5. Эксплуатация грохотов</p>	
<p>4. Дробление.</p> <p>4.1. Физические основы процесса дробления. Сущность процесса дробления. Теории дробления (Риттенгера, Кирпичева, Ребиндера и Бонда) и их взаимная связь. Способы и стадии дробления. Степень дробления. Схемы дробления.</p> <p>4.2. Дробилки. Щековые дробилки с простым и сложным качанием щеки. Эксплуатация щековых дробилок Конусные дробилки для крупного, среднего, мелкого дробления. Механическое и гидравлическое регулирование разгрузочной щели. Эксплуатация конусных дробилок для крупного, среднего, мелкого дробления. Инерционные дробилки. Валковые дробилки с гладкими и зубчатыми валками. Эксплуатация валковых дробилок.</p> <p>4.3. Дробилки ударного действия: молотковые, роторные дробилки, дезинтеграторы. Эксплуатация дробилок ударного действия. По каждому типу дробилок приводятся схемы, устройство, принцип действия, рассматриваются технологические характеристики.</p> <p>4.4. Выбор типа и размера дробилок для крупного, среднего и мелкого дробления.</p>	3
<p>5. Измельчение.</p> <p>5.1. Назначение процесса и оборудование для измельчения. Сущность процесса измельчения и его место в процессах рудоподготовки. Общие сведения о барабанных мельницах, их классификация. Шаровые мельницы с центральной разгрузкой и разгрузкой через решетку. Стержневые мельницы. Футеровка шаровых и стержневых мельниц. Галечные мельницы. Мельницы самоизмельчения и полусамоизмельчения (типа «Каскад» и «Аэрофол»). Футеровка для мельниц самоизмельчения. Питатели: барабанный, улитковый, комбинированный. Пульпа: содержание твердого в пульпе по массе, разжижение, плотность пульпы</p> <p>5.2. Факторы, влияющие на работу барабанных мельниц. Скоростные режимы работы мельницы: каскадный, водопадный, смешанный, критический</p> <p>5.3. Мелющие тела (Дробящая среда). Коэффициент заполнения мельницы измельчающими телами. Процесс изнашивания мелющих тел. Догрузка мелющих тел. Циркуляционная нагрузка</p> <p>5.4. Производительность барабанных мельниц. Факторы, влияющие на производительность барабанных мельниц. Определение производительности барабанных мельниц. Эксплуатация барабанных мельниц.</p>	3
<p>ИТОГО:</p>	10

3.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРУПНОСТИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	
1. Определение среднего размера кусков руды методом непосредственного измерения	1
2. Определение гранулометрического состава руды методом ситового анализа	1
ГРОХОЧЕНИЕ	
3. Изучение конструкции плоского качающегося грохота и определение его конструктивных и технологических характеристик	1
4. Влияние влажности материала на процесс грохочения	1
ДРОБЛЕНИЕ	
5. Изучение конструкции щековой дробилки и определение ее технологических характеристик	1
6. Изучение конструкции валковой дробилки	1
ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ	
7. Изучение конструкции шаровой мельницы	1
8. Сдача отчетов по лабораторным работам	3
ИТОГО:	10

3.3. Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид работы	Трудоемкость в часах
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	2,5
Оформление отчетов по практическим и (или) лабораторным работам подготовка к тестированию и т.д.	2,5
Подготовка к промежуточной аттестации	5
ИТОГО:	10

3.3.1. Работа с конспектом лекций

Работа с конспектом лекций по курсу «Подготовительные процессы обогащения» заключается в следующем.

После изучения каждого раздела дисциплины слушатель на основании своего конспекта лекций самостоятельно в период между очередными лекционными занятиями производит изучение материала с указанием неясных, непонятных положений лекции. Эти вопросы затем подлежат уяснению на занятиях по курсу, которые предусмотрены учебным планом.

3.3.2. Чтение литературы по курсу «Подготовительные процессы обогащения» с ее конспектированием

Самостоятельная работа при чтении учебной литературы должна быть увязана с работой над конспектами. Причем работа над конспектами должна предшествовать

чтению учебной литературы, т. е. должен быть первичный объем знаний, полученный при слушании лекций преподавателя.

Чтение учебной литературы должно сопровождаться конспектированием основных положений изучаемого раздела курса с выделением спорных и непонятных частей текста, которые выясняются у преподавателя во время занятий по курсу или в процессе контроля за ходом самостоятельного изучения разделов курса.

При чтении учебной литературы слушателем, при необходимости, выполняются эскизы схем, рисунков, поясняющих суть читаемого и изучаемого материала.

При проработке нового материала составляется конспект. Это сжатое изложение самого существенного в данном материале. Конспект должен быть кратким и точным в выражении мыслей автора своими словами. Иногда можно воспользоваться и словами автора книги (статьи), оформляя их как цитату.

Максимально точно записываются: формулы; определения; схемы; трудные для запоминания места, от которых зависит понимание главного; все новое, незнакомое, чем часто придется пользоваться и что трудно получить из других источников; а также цитаты и статистика.

Чтение информационного материала должно завершаться запоминанием. Это процесс памяти, в результате которого происходит закрепление нового путем связывания со знаниями приобретенным ранее.

Запоминаемый материал следует логически осмыслить. Составить план заучиваемого материала, разбить его на части, выделить в них опорные пункты, по которым легко ассоциируется все содержание данной части материала. Полезно также повторение запоминаемого материала.

3.3.3. Работа с электронными ресурсами в сети Интернет

Для повышения эффективности СРС слушатели должны учиться работать в поисковой системе сети Интернет и использовать найденную информацию при подготовке к занятиям и выполнении учебно-исследовательской работы.

На сайте филиала КузГТУ находится страница научно-технической библиотеки филиала. В главном меню электронной библиотеки имеется: общая информация, электронный каталог, базы данных, электронные ресурсы.

Поиск информации можно вести по автору, заглавию, виду издания, году издания или издательству. Электронный каталог информирует о комплектовании библиотечного фонда, о новых поступлениях, выставках и презентациях. Доступна услуга по скачиванию методических указаний и учебных пособий, подбору необходимой учебной и научно-технической литературы. Если не удаётся найти нужную литературу, можно обратиться за помощью к библиотекаря-консультанту.

Для ознакомления с современными конструкциями грохотов, дробильного оборудования и мельниц можно зайти на сайты: <http://www.new-technologies.spb.ru>.; <http://www.sdormash.ru>.; <http://www.dromash.ru>.; <http://www.hartl.ru>.; <http://www.drobilki.com>.

Полезно воспользоваться поисковыми системами Яндекс, Google.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Подготовительные процессы обогащения"

4.1 Паспорт фонда оценочных средств

Форма(ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
----------------------------	--	-------------------------------------	--	---------

	дисциплины (модуля)			
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам, тестирование в соответствии с рабочей программой	ПК-5	Обеспечивает выбор технических комплексов и оборудования для подготовки минерального сырья к переработки с учетом соблюдения принципа безотходной технологии	Знать основы разрушения горных пород при дроблении и измельчении способы получения заданных свойств материалов, Уметь синтезировать и критически резюмировать полученную информацию, обосновывать и применять ее при выборе технологических схем подготовки минерального сырья к обогащению; обосновывать мероприятия по повышению полноты и комплексному использованию перерабатываемого минерального сырья.	Высокий или средний
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам, тестирование в соответствии с рабочей программой	ПК-7	Рассматривает взаимосвязь подготовительных, основных и вспомогательных процессов для выбора оптимальных технологических решений в соответствии с требованиями и потребителей	Знать методы определения основных технологических и эксплуатационных свойств материалов; технологии подготовки твердых полезных ископаемых к обогащению; Уметь подбирать оборудование для каждой стадии технологического	Высокий или средний

			процесса подготовки минерального сырья к обогащению;	
Высокий уровень достижения компетенций: компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено				
Средний уровень достижения компетенций: компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено				
Низкий уровень достижения компетенций: компетенция не сформирована, оценивается не удовлетворительно и не зачтено				

4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

4.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной или устной или электронной форме. Оценка текущей успеваемости слушателей проводится на лабораторных занятиях в виде ответов на вопросы при защите лабораторных работ и индивидуальных заданий. Опрос по контрольным вопросам: при проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Дать определение эффективности грохочения.
2. Какие зерна называют "трудными"?

Критерии оценивания:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 25–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0–24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Примеры контрольных вопросов при защите лабораторных работ и индивидуальных заданий

Лабораторная работа №1. Определение среднего размера кусков руды методом непосредственного измерения.

1. Перечислить методы определения гранулометрического состава сыпучих материалов.
2. Дать определение среднему диаметру зерна и перечислить способы его определения.

Лабораторная работа №2. Определение гранулометрического состава руды методом ситового анализа

1. Перечислить методы определения гранулометрического состава сыпучих материалов.
2. Дать характеристику основным понятиям: класс крупности, выход класса крупности, размер максимального куска, шкала грохочения или классификации, модуль шкалы классификации.
3. Дать определение непрерывному, разовому и мокрому рассевам.
4. Изложить методику проведения ситового анализа.
5. Дать определение частной и суммарной характеристикам крупности.
6. Назначение и область применения уравнений Годена-Андреева, Розина-Раммлера.
7. Физический смысл коэффициентов в уравнении Годена-Андреева.

Лабораторная работа № 3. Изучение конструкции плоского качающегося грохота и определение его конструктивных и технологических характеристик.

1. Назвать виды операций грохочения при обогащении полезных ископаемых?
2. Перечислить виды просеивающей поверхности грохотов. Назвать области их применения.
3. Дать определение коэффициенту живого сечения просеивающей поверхности грохота.
4. Перечислить факторы, определяющие износ сит.
5. Дать определение «трудным», «затрудняющим» и «легким» зернам.
6. Дать определение эффективности грохочения.
7. Как влияет на эффективность процесса грохочения:
 - амплитуда и частота колебаний;
 - скорость движения зерен по просеивающей поверхности;
 - форма отверстий просеивающей поверхности;
 - наличие в материале «трудных», «затрудняющих» и «легких» зерен;
 - форма зерен;
 - влажность материала;
 - наклон просеивающей поверхности?

Лабораторная работа № 4. Влияние влажности материала на процесс грохочения.

1. Перечислить виды влаги в руде.
2. Какие существуют методы улучшения условий грохочения влажного материала.
3. Грохочение глинистых и вязких материалов.
4. Назвать отличительные особенности мокрого грохочения руды.
5. Какие грохоты существуют для мокрого грохочения.

Лабораторная работа №5. Изучение конструкции щековой дробилки и определение ее технологических характеристик.

1. Дать определение процессам дробления и измельчения.
2. Назначение операций дробления.
3. Назвать условную крупность продукта, получаемого в результате дробления.
4. Перечислить основные способы разрушения материала при дроблении.
5. Перечислить стадии дробления.
6. Назвать основной принцип дробления.
7. Дать определение степени дробления или измельчения.
8. Перечислить законы дробления.
9. Назвать область применения каждого закона.
10. Дать определение углу захвата щековых дробилок.
11. Для чего предназначена футеровка камеры дробления?

12. Назвать особенности футеровки щековых дробилок.
13. Назвать способы предохранения щековых дробилок от поломок.
14. Изложить порядок запуска и остановки щековых дробилок.

Лабораторная работа №6. Изучение конструкции валковой дробилки.

1. Виды валковых дробилок применяемых для дробления руды.
2. Назвать область применения валковых дробилок.
3. Способы разрушения материала в валковых дробилках различного типа.
4. Перечислить преимущества и недостатки валковых дробилок.
5. Дать определение углу захвата валковых дробилок.
6. Лабораторная работа

№7. Изучение конструкции шаровой мельницы и определение ее конструктивных характеристик.

1. По каким параметрам производят классификацию барабанных мельниц?
2. Перечислить виды футеровки в барабанных мельницах.
3. В чем заключается назначение футеровки барабанных мельниц (цапф, торцевых крышек, цилиндрической части)?
4. Представить принципиальную схему шаровой мельницы с центральной разгрузкой, мельницы с разгрузкой через решетку и стержневой мельницы. В чем заключается различие между ними?
5. Какая частота вращения барабана мельницы называется критической?

Отчеты по лабораторным работам:

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в бумажном или электронном формате.

Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи работы.
3. Краткое описание хода выполнения работы.
4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от поставленных задач).
5. Выводы

Критерии оценивания:

- 75 – 100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме (зачтено)
- 0 – 74 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме (не зачтено)

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачтенные отчеты обучающихся по лабораторным и работам;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса

4.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом или тестировании. Опрос может проводиться в письменной, устной, или в электронной форме.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Эффективность процесса грохочения. Определение эффективности грохочения, вывод формулы.
2. Легкие, трудные и затрудняющие зерна.
3. Колосниковый грохот. Принцип действия. Достоинства и недостатки.
4. Щековая дробилка с простым движением подвижной щеки. Принцип действия. Достоинства и недостатки.
5. Устройства для предохранения дробилок от поломок при попадании не дробимого предмета.
6. Шаровые мельницы с центральной разгрузкой и разгрузкой через решетку.
7. Футеровка шаровых и стержневых мельниц.

Тестирование:

При проведении промежуточного контроля обучающимся необходимо ответить на тесты по каждому разделу /теме/...

Примеры заданий. Выбрать правильный ответ:

Раздел: Грохочение

1.1. Основные понятия

- Последовательный ряд абсолютных значений величин отверстий сит, применяемых при грохочении
- Модуль шкалы грохочения
- *Шкала грохочения*
- Коэффициент живого сечения
- Эффективность грохочения
- Гранулометрический состав

1.2. Ситовой анализ

- Характер суммарной характеристики "по плюс d" при преобладании в сыпучей смеси крупных зерен
- Прямолинейная
- Гипербола
- Вогнутая
- *Выпуклая*
- Парабола

1.3. Просеивающие поверхности

Какая просеивающая поверхность имеет более высокую прочность при прочих равных условиях

- *колосниковые решетки*
- листовые сита с круглыми отверстиями
- листовые сита с квадратными отверстиями
- листовые сита со щелевидными отверстиями
- проволочные сетки

1.4. Оборудование

Грохот, относящийся к частично вращающимся грохотам

- грохот с самобалансным вибратором
- *грохот шнековый* барабанный грохот
- грохот вибрационный с круговыми колебаниями короба
- цилиндрикоконический грохот

1.5. Задачи

При грохочении руды на грохоте получено 300 т подрешетного продукта. Определить эффективность грохочения, если содержание подрешетного продукта в исходном питании составляло 350 т (в %)

- 66,2
- 66,7
- 33
- 85,7
- 86,2

2. Дробление

2.1. Дробильные машины

2.1.1. Щековые дробилки

Способ дробления материала, осуществляемый в щековой дробилке с простым движением щеки

- Раздавливание
- Раздавливание и частично истирание
- Удар
- *Раздавливание и частично излом*
- Истирание

2.1.2. Конусные дробилки

Параметры, по которым осуществляется выбор конусных дробилок

- Производительность, скорость вращения эксцентрикового стакана
- Мощность электродвигателя и производительность

- Размеры дробящего конуса
- *Размер максимального куска в исходном материале, производительность при заданной ширине выходной щели*
- Размер максимального куска в исходном и конечном продуктах

2.1.3. Валковые дробилки

Область применения валковых дробилок с двумя зубчатыми валками

- *Для крупного и среднего дробления хрупких и мягких пород*
- Для среднего и мелкого дробления твердых пород
- Для мелкого дробления твердых, абразивных пород
- Для крупного дробления хрупких пород
- Для среднего дробления хрупких и мягких пород

2.1.4. Дробилки ударного действия

Конструктивный элемент молотковой дробилки, позволяющий увеличить срок службы молотков

- *Реверсивное вращение ротора*
- Подвижная отбойная плита
- Наличие двух параллельных роторов
- Колосниковая решетка
- Молотки бандажного типа

2.2. Задачи

Определить степень дробления, если максимальный размер кусков руды, поступающей с карьера, $D_{\max} = 1500$ мм, а после подготовительных операций получают руду с $d_{\max} = 0,1$ мм;

- $i = 1500$
- $i = 15$
- $i = 100$
- $i = 15000$
- $i = 1000$

3. Измельчение

3.1. Процесс измельчения

Способ измельчения, наиболее применимый для хрупких руд зернистого строения

- Любой способ измельчения
- Сухое измельчение
- *Самоизмельчение*
- Стержневое измельчение
- Галечное измельчение

3.2. Барабанные мельницы

Обозначение шаровой мельницы с разгрузкой через решетку

- МШР DxL
- МШЦ DxL
- МСС DxL
- ММС DxL
- МСЦ DxL

Критерии оценивания:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0–49 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

4.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и

направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием занятий.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в соответствии с расписанием. Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке. Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания. При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся заносятся в учебный журнал и экзаменационную ведомость.

5. Учебно-методическое обеспечение

5.1. Основная литература

1. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых: учебник для вузов: В 2 т. / В. М. Авдохин. – Т. 2: Технологии обогащения полезных ископаемых. – Москва: МГГУ, - 2006. – 310 с. – Текст: непосредственный.

2. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" : В 2 т. / В. М. Авдохин. – Том 1: Обогащительные процессы. – Москва: МГГУ, Горная книга, 2008. – 417 с. – Текст: непосредственный.

3. Евменова, Г. Л. Подготовительные процессы обогащения: пособие по курсовому проектированию : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки (специальностям) "Горное дело" и "Физические процессы горного производства" / Г. Л. Евменова ; ФГБОУ ВПО Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово: КузГТУ, 2013. – 96 с. – (Учебники КузГТУ). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91126&type=utchposob:common>. – Текст: электронный.

5.2. Дополнительная литература

1. Обогащение углей: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело": в 2 томах / В. М. Авдохин. – Том 2: Технологии. – Москва: Горная книга, 2012. – 475 с. – Текст: непосредственный.

2. Обогащение углей: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело": в 2 томах / В. М. Авдохин. – Том 1: Процессы и машины. – Москва: Горная книга, 2012. – 424 с. – Текст: непосредственный.

3. Суслина, Л. А. Обогащение полезных ископаемых: учебное пособие / Л. А. Суслина. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 194 с. — ISBN 978-5-00137-184-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163588>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Обогащение полезных ископаемых: учебно-методическое пособие / Т. И. Юшина, А. А. Николаев, Т. С. Николаева, А. М. Думов. — Москв: МИСИС, 2020. — 64 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148046>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Обогащение полезных ископаемых. Комплексное использование сырья, продуктов и отходов обогащения: учебное пособие / В.Г. Харитонов, А.В. Ремезов, О.В. Сорокина и др.; ГОУ ВПО «КузГТУ». – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2006. – 327 с. – Текст: непосредственный

5.3. Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал(печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>.

2. Глюкауф [журнал на рус. яз.] (С 2013 г. Майнинг Репорт Глюкауф): журнал по сырью, горной промышленности, энергетике (печатный).

3. Горная промышленность: научно-технический и производственный журнал (печатный).

4. Горный журнал: научно-технический и производственный журнал (печатный).

5. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал. (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8628>.

6. Горный мир: реферативный производственно-практический журнал (печатный).

7. ТЭК и ресурсы Кузбасса: региональный научно-производственный и социально-экономический журнал (печатный).

8. Уголь Кузбасса: журнал (печатный).

9. Уголь: научно-технический и производственно-экономический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7749>.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Подготовительные процессы обогащения"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля) в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля);

1.2 содержание конспектов лекций в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля);

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля);

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля);

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля).

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Подготовительные процессы обогащения"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

2. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

8. Иные сведения и (или) материалы

Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных, так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.