

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Горный институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГИ

_____ А.А. Хорешок

« ____ » _____ 20__ г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Основы обогащения и переработки полезных ископаемых

Специальность 21.05.04 Горное дело

Специализация / направленность (профиль) Горные машины и оборудование

Присваиваемая квалификация

"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения

заочная

1 Паспорт фонда оценочных средств

№ дисциплины	Наименование разделов	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
Текущий контроль.					
1	ВВЕДЕНИЕ.	1.1. Полезные ископаемые и их роль в отраслях промышленности. Значение процессов обогащения полезных ископаемых	ОПК - 8 - владеть способностью выбирать и/или разрабатывать	Знать: -физические и химические свойства полезных ископаемых, их структурно-механические особенности; физическую сущность и параметры процессов обогащения твердых полезных ископаемых;	Формирование и защита отчетов по лабораторным работам
2	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ.	2.1. Классификация полезных ископаемых и продуктов обогащения. Продукты обогащения свойства. Методы обогащения. Показатели обогащения: выход продуктов обогащения, содержание и извлечение полезного компонента. Виды обогатительных фабрик. Понятие о схемах обогащения	добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.	-методы разработки проектных инновационных решений по переработке твердых полезных ископаемых;	Оформление и защита отчетов по лабораторным работам No 1-8
3	Усреднение полезных ископаемых.	3.1. Необходимость применения усреднения. Усреднение на открытых складах и в бункерах		-процессы и технологии переработки и обогащения твердых полезных ископаемых;	
4	ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.	4.1. Грохочение. Назначение и виды грохочения. Понятие об эффективности грохочения. Гранулометрический состав сыпучих минералов и методы его определения. Просеивающие поверхности. Факторы, влияющие на процесс грохочения. Классификация грохотов. Устройство и принцип действия колосниковых, валковых, вибрационных грохотов. Гидравлические неподвижные грохоты с криволинейной просеивающей поверхностью. 4.2 Дробление. Общие сведения о процессе дробления. Физические основы дробления полезных ископаемых. Способы дробления. Степень дробления. Стадии дробления. Конструкции и принцип действия: щековых, конусных, валковых дробилок и дробилок ударного действия. Область применения. 4.3. Измельчение. Назначение процесса измельчения. Классификация мельниц. Конструкции и принцип действия барабанных мельниц. Режимы работы мельниц.	ПК - 19 - владеть готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов.	действия, устройство и технические характеристики современных аппаратов, применяемых в основных, подготовительных и вспомогательных технологических процессах обогащения полезных ископаемых; Уметь: -синтезировать и критически резюмировать полученную информацию; -основывать проектные инновационные решения по обеспечению безопасности и эффективности производственных процессов при строительстве и эксплуатации объектов на горных предприятиях;	Выполнение контрольной работы (для студентов заочного обучения)
5	ОСНОВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.	5.1. Гравитационные методы обогащения. Основные понятия. Обогащение в тяжелых средах. Устройство и принцип действия тяжелосредних сепараторов и гидроциклонов. Обогащение отсадкой. Устройство и принцип действия отсадочных машин. Обогащение в потоках воды, текущих по наклонной плоскости. 5.2. Флотационные процессы обогащения. Физико-механические основы флотационного разделения. Способы флотации. Типы и назначение флотореагентов. Флотационные машины. Технология флотации. 5.3. Магнитные методы обогащения. Физические основы магнитных методов обогащения. Классификация минералов по магнитным свойствам. Магнитные сепараторы: классификация, принцип действия. 5.4. Электрические методы обогащения. Физические основы электрических методов обогащения. Факторы, влияющие на электросепарацию. Конструкции электрических сепараторов. 5.5. Специальные методы обогащения. Ручная и механизированная рудоразборка и породовыборка. Обогащение по различию в коэффициентах трения и форме зерен. Обогащение на жировых поверхностях. Избирательное дробление и декрипитация. Химические методы обогащения.	ПК - 3 - владеть владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов.	Уметь: -анализировать эффективность технологических процессов и рассчитывать производительность аппаратов; Владеть: -основами методологии разработки технико-экономического обоснования проектных инновационных решений по производственным процессам на строящихся и эксплуатируемых горных предприятиях; -основами методологии разработки технико-экономического обоснования проектных инновационных решений по производственным процессам на строящихся и эксплуатируемых горных предприятиях; - методами переработки полезных ископаемых для обеспечения постоянной эффективной эксплуатации горно-обогатительной техники с заданными технологическими характеристиками.	Выполнение и зачет домашних заданий No 1-4
6	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ОБОГАЩЕНИЯ	Обезвоживание. Виды влаги. Методы обезвоживания: дренирование, обезвоживание на грохотах, сгущение, фильтрование, центрифугирование, термическая сушка..			Тестовый контроль
Промежуточная контроль.					
					Зачет

2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль качества усвоения лекционного материала и разделов для самостоятельной работы включает оценку ответов на контрольные вопросы к лабораторным работам в ходе занятий либо в специально отведенные часы, а так же компьютерное тестирование.

Компьютерное тестирование

Тестирование проводится на компьютере. Максимальное количество баллов (верное выполнение всех заданий) теста – 100 баллов. Минимальный пороговый балл теста соответствует 65 баллам. Тест выполнения каждого теста 40 минут. Инструктаж, предшествующий выполнению теста, не входит в указанное время. Проверка правильности выполнения заданий производится после выполнения теста. В процессе выполнения теста использование дополнительной методической литературы, мобильных

устройств связи и других источников информации не допускается.

Примеры заданий

1. Выбрать правильный ответ: Продукт переработки полезного ископаемого, в котором сосредоточено основное количество полезного компонента
промпродукт

концентрат

хвосты

отходы

шлам

2. Выбрать правильный ответ: Руда поступает с карьера с размером максимального зерна 1100 мм. После подготовительных операций получается руда с максимальным размером куска 1 мм. Найти степень дробления.

1100

10

110

1000

11000

3. Дополнить предложение: Методы обогащения, основанные на разделении смеси кусков по плотности - *гравитационные*

Критерии оценивания:

Количество баллов	0..64	65..79	80-89	90-100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Отчет по лабораторной работе включает в себя: номер, название и цель работы, краткое описание теоретических положений, содержание и порядок проведения работы, оформление результатов и вывод.

Контрольные вопросы к лабораторному практикуму

Лабораторная работа №1. Определение качественных показателей.

1. Какой процесс называется обогащением угля?
2. Дать определения продуктам обогащения.
3. Назвать элементный состав углей.
4. Дать определение зольности.
5. Что представляют собой минеральные составляющие угля?
6. Назвать виды золы.
7. Как влияет содержание минеральных примесей в угле на его качество?
8. Перечислить и охарактеризовать виды влаги.
9. Как влияет влажность угля на транспортировку, теплоту сгорания, процесс грохочения?
10. Дать классификацию продуктов обогащения в зависимости от влажности.
11. Назвать основные методы обезвоживания продуктов обогащения.

Лабораторная работа № 2. Изучение конструкции плоского качающегося грохота и определение его технологических характеристик.

1. Дать определение процессу грохочения.
2. Какие виды операций грохочения существуют при обогащении полезных ископаемых? Дать определение каждой операции.
3. В зависимости, от каких факторов различают крупное, среднее, тонкое и сверхтонкое грохочение?
4. Перечислить виды просеивающей поверхности грохотов.
5. Дать определение «трудным», «затрудняющим» и «легким» зернам.
6. Дать определение удельной производительности грохота.
7. Дать определение эффективности грохочения.
8. Как влияет на эффективность процесса грохочения:

форма отверстий просеивающей поверхности;

наличие в материале «трудных», «затрудняющих» и «легких» зерен;

форма зерен;

влажность материала;

наличие глины в грохотимом материале;

наклон просеивающей поверхности?

Лабораторная работа № 3. Изучение конструкции щековой дробилки, определение ее технологических характеристик и гранулометрического состава дробленого продукта.

1. Дать определение процессам дробления и измельчения.
2. Какие дробилки применяют для дробления полезных ископаемых?
3. Дать определение степени дробления или измельчения.
4. Дать определение углу захвата щековых дробилок.
5. Для чего предназначена футеровка камеры дробления?
6. Дать определение основным понятиям: класс крупности, выход класса крупности, размер максимального куска, шкала грохочения или классификации, модуль шкалы классификации.
7. Перечислить методы определения гранулометрического состава сыпучих материалов.
8. Дать определение непрерывному, разовому, мокрому рассевам.
9. Дать определение характеристикам крупности (частной, суммарной).

Лабораторная работа № 4. Изучение конструкции валковой дробилки и определение ее технологических характеристик.

1. Какие виды валковых дробилок применяются для дробления руды?
2. Назвать область применения валковых дробилок.
3. Перечислить преимущества и недостатки валковых дробилок.
4. Дать определение углу захвата валковых дробилок.

Лабораторная работа № 5. Изучение конструкции и работы шаровой мельницы.

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?
6. Перечислить скоростные режимы работы мельниц.
7. Изложить преимущества и недостатки процесса самоизмельчения.
8. Перечислить преимущества и недостатки сухого измельчения руды.
9. Какие требования предъявляют к мелющим телам?

Лабораторная работа № 6. Изучение конструкции и принципа работы концентрационного стола.

1. Объяснить принцип действия концентрационного стола.
2. Перечислить силы, действующие на минеральные зерна, находящиеся на деке стола.
3. Факторы, влияющие на работу концентрационного стола.
4. Какие методы гравитационного обогащения вы знаете?
5. Технологические показатели минеральных суспензий.
6. Область применения концентрационных столов.

Лабораторная работа № 7. Магнитный метод обогащения слабомагнитных руд на индукционно-роликовом магнитном сепараторе.

1. Какие процессы называют обогатительными?
2. Назвать виды методов обогащения полезных ископаемых.
3. Дать определения продуктам обогащения: концентрату, отходам и промежуточному продукту.
4. Что означают термины выход, содержание, извлечение?
5. Сущность разделения минералов в магнитном поле.

Лабораторная работа № 8. Осветление шламовых вод с помощью флокулянтов и коагулянтов.

1. Дать определение процессу флокуляции.
2. Какие вещества применяются в углеобогащении для интенсификации процессов сгущения, осветления, фильтрования?
3. Рассказать о механизме агрегирования частиц.
4. Дать определение реагентам, интенсифицирующим процесс очистки шламовых вод.
5. Перечислить виды флокулянтов.

Критерии оценивания:

- 75..100 баллов - работа выполнена в полном объеме, обучающийся дал правильные ответы практически на все вопросы в процессе защиты, высокое качество оформления отчета и графиков;
 50..74 баллов - работа выполнена в полном объеме, обучающийся дал правильные ответы практически на все вопросы в процессе защиты, невысокое качество оформления отчета и графиков
 25..49 баллов - работа выполнена в полном объеме, обучающийся не дал правильные ответы практически на все вопросы в процессе защиты, невысокое качество оформления отчета и графиков;
 0..24 баллов - работа не выполнена в полном объеме.

Количество баллов	0..64	65..79	80-89	90-100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Контрольная работа (для студентов заочного обучения)

Контрольная работа содержит 5 заданий: четыре теоретических вопроса и практический (расчетный)

Темы теоретического вопроса отражают содержание разделов:

- Подготовительные процессы;
- Основные процессы обогащения ;
- Вспомогательные процессы обогащения ;

Согласно варианту студент выбирает из предложенного списка необходимое задание.

В практической части выполняется расчёт технологических показателей обогащения по индивидуальным

исходным данным (согласно варианту). Все вопросы, рассматриваемые в контрольной работе, изучаются

студентами самостоятельно. Задание выдается на установочной лекции. Изучение вопросов и выполнение

работы производится в течение семестра, в котором изучается эта дисциплина и сдается перед сессией преподавателю, что соответствует принципам заочного обучения.

В работе приводится содержание с указанием номера вопроса и номера страницы с ответом на этот вопрос.

Работа должна содержать ответы на вопросы со ссылкой на литературные источники. При этом указать фамилию автора, название книги, год издания, номер страницы.

Критерий оценивания:

«Зачтено» - контрольная работа выполнена полностью и правильно

«Не зачтено» - контрольная работа выполнена с ошибками

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

По окончании курса изучения дисциплины студент сдает зачет. Время проведения: курс – 2, семестр – 3. Зачет проводится в соответствии с Им 48-10 «Проведение экзаменов и зачетов» в устной или письменной форме

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Обогащение полезных ископаемых» проводится в соответствии с ООП и является обязательной. Формой промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с учебным планом является зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментами измерения сформированности компетенций являются: оценки по тестовому контролю, лабораторным работам, а также правильные ответы на вопросы к зачету. Студент допускается к зачету в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: положительное выполнение теста, лабораторных работ. В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем. Зачет принимает лектор. Студент отвечает на три вопроса. Лектору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы сверх заданных, связанные с курсом. Время подготовки студента к ответам составляет 20 мин.

Вопросы к зачету по дисциплине «Основы обогащения и переработки полезных ископаемых»:

1. Назначение и роль процесса обогащения полезных ископаемых.
2. Понятие ОПИ и основные объекты.
3. Технологические показатели процесса ОПИ.
4. Усреднение ПИ (на открытых складах в бункерах)

5. Гранулометрический состав и метод его определения.
6. Процесс грохочения и его место в ОПИ.
7. Виды грохочения.
8. Эффективность процесса грохочения и факторы, влияющие на этот показатель.
9. Виды просеивающих поверхностей.
10. Грохоты, их классификация.
11. Неподвижный колосниковый грохот.
12. Барабанный грохот.
13. Неподвижные грохоты с криволинейной поверхностью (гидравлические грохоты): дуговые, конические.
14. Вибрационные грохоты (инерционные и самобалансные).
15. Назначение, сущность и основные параметры процессов дробления и измельчения.
16. Машины для дробления.
17. Щековые дробилки.
18. Конусные дробилки.
19. Валковые дробилки.
20. Молотковые дробилки.
21. Устройство и принцип работы барабанных мельниц.
22. Методы, процессы и продукты ОПИ.
23. Гравитационные методы обогащения.
24. Обогащение в тяжелых средах.
25. Устройство и принцип действия тяжелосредных сепараторов и гидроциклонов.
26. Свойства суспензии
27. Регенерация суспензии.
28. Обогащение на концентрационных столах.
29. Процесс отсадки.
30. Отсадочные машины.
31. Процесс флотации и его разновидности.
32. Флотационные реагенты и их классификация.
33. Флотационные машины.
34. Магнитное обогащение (магнитное поле, его параметры, поведение минералов, сепараторы для магнитного обогащения).
35. Электрический метод обогащения и аппараты.
36. Специальные методы обогащения ПИ (рудоразборка, породовыборка, радиометрический метод, избирательное дробление, декрипитация, обогащение по трению форме и упругости).
37. Химические методы обогащения.
38. Обезвоживание и его место в процессе ОПИ.
39. Характеристика способов обезвоживания.
40. Обезвоживание дренированием.
41. Обезвоживание на грохотах.
42. Обезвоживание на центрифугах.
43. Обезвоживание методом фильтрования (на дисковых вакуум фильтрах и ленточных пресс-фильтрах).
44. Процесс сгущения и аппараты.
45. Термическая сушка (барабанные сушилки, трубы-сушилки).

Оценивание на зачете по дисциплине (модулю)

Критерии оценивания:

- 90-100 (баллов) –при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80 – 89 (баллов) –при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 65 – 79 (баллов) –при неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 0 – 64 (баллов) –при неполном ответе только на один из вопросов или при отсутствии правильных ответов на вопросы.
- 0...24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0..64	65..100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

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

Тестирование выполняется в учебной аудитории после изучения дисциплины «Основы обогащения и переработка полезных ископаемых». Время выполнения теста 40 минут. Инструктаж, предшествующий выполнению теста, не входит в указанное время. Проверка правильности выполнения заданий производится после выполнения теста. В процессе выполнения теста использование дополнительной методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации не допускается. При проведении текущего контроля лабораторных работ обучающиеся представляют отчет по лабораторной работе преподавателю и отвечает на вопросы, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение десяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. Для промежуточной аттестации допускается студент, который выполнил все требования текущего контроля. На зачете по истечении указанного времени студент отвечает устно или лист с ответами сдается преподавателю на проверку. Преподаватель анализирует содержание ответа, после чего оценивает достигнутый результат. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами и другими источниками информации, то его ответы на вопросы не принимаются и он получает "не зачет".