МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Горный институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГИ
_____ А.Н. Ермаков
«____»_____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Основы обогащения и переработки полезных ископаемых

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Обогащение полезных ископаемых

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
очная,заочная

Кемерово 2024 г.

Рабочую программу составил:
кафедры ОПИ

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры обогащения полезных ископаемых

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой обогащения полезных ископаемых _____ А.А. Бобровникова

подпись ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело _____ В.И. Удовицкий

подпись ФИО

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-8 - способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления

профессиональных компетенций:

ПК-19 - готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов

ПК-3 - владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

основы технологии обогащения полезных ископаемых; физическую сущность и параметры
- процессов обогащения твердых полезных ископаемых;
-
структуру и взаимосвязи комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных
- ископаемых и их функциональное назначение;
-
методы разработки инновационных проектных решений при строительстве и эксплуатации
- объектов по переработке твердых полезных ископаемых

находить, анализировать и оценивать информацию; планировать и осуществлять свою
- деятельность с учетом результатов этого анализа;
-
осуществлять оценку производственной обстановки функционирования технологических
- систем горных предприятий;

синтезировать и критически резюмировать полученную информацию;

основными принципами технологий переработки твердых полезных ископаемых;
- навыками критического восприятия информации

методами принятия оптимальных решений по обеспечению горных предприятий интегрированными
- технологическими системами с высоким уровнем автоматизации технических средств;

готовностью к разработке проектных инновационных решений по переработке твердых
- полезных ископаемых

2 Место дисциплины "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Геология, Математика, Физика, Химия.

Дисциплина «Основы обогащения и переработки полезных ископаемых» формирует теоретические знания, практические навыки, вырабатывает компетенции, которые дают возможность выполнять следующие виды профессиональной деятельности: производственно-технологическую; проектную; научно-исследовательскую; организационно-управленческую.

В области производственно-технологической деятельности целью дисциплины является научить студента организовывать и производить работы по обогащению полезных ископаемых в соответствии с действующими требованиями нормативно-технической документации и стандартов.

3 Объем дисциплины "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на

самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых" составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Курс 2/Семестр 3			
Всего часов	216	216	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	34	8	
Лабораторные занятия	34	8	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	112	191	
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36	экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. **Введение** 1.1. Цель и задачи курса, связь с другими дисциплинами. Назначение процессов переработки полезных ископаемых. Взаимосвязь производственных процессов добычи и переработки полезных ископаемых	1	0,1	
2. Продукты обогащения. Показатели качества и требования к продуктам обогащения Показатели обогащения: выход продуктов обогащения, содержание и извлечение полезного компонента	1	0,4	
3. Усреднение полезных ископаемых Необходимость применения усреднения. Усреднение на открытых складах и в бункерах.	1	0,5	

4. Подготовительные процессы 4.1. Гранулометрический состав и способы его определения. Ситовый анализ. Характеристика крупности	2	3	
4.2. Грохочение. Сущность и назначение процесса разделения по крупности. Эффективность грохочения. Факторы, влияющие на процесс грохочения. Просеивающие поверхности Устройство и принцип работы грохотов: колосниковых; барабанных, горизонтальных вибрационных, гидравлических.	6		
4.3. Классификация. Основы гидравлической классификации. Устройство и принцип действия механических и гидравлических классификаторов. Гидроциклоны	2		
4.4. Дробление и измельчение. Назначение. Сущность и основные параметры процессов дробления и измельчения. Степень и способы дробления. Машины для дробления: щековые, конусные и валковые дробилки, дробилки ударного действия	2		
4.5. Мельницы: шаровые, галечные, стержневые и мельницы самоизмельчения. Эксплуатация дробилок и мельниц, область их применения	2		
5. Основные процессы обогащения 5.1. Гравитационные процессы обогащения. Основные понятия. Фракционный анализ угля. Классификация углей по обогатимости	1	3	
5.2. Обогащение в тяжелых средах. Устройство и принцип действия тяжелосредных сепараторов и гидроциклонов	4		
5.3. Обогащение методом гидравлической отсадки. Устройство и принцип действия отсадочных машин	2		
5.4. Обогащение в безнапорном потоке воды, текущем по наклонной плоскости. Обогащение в криволинейных потоках и центробежном поле.	2		
5.5. Флотационные методы обогащения. Физико-химические основы флотационного разделения. Способы флотации. Флотационные реагенты, их классификация. Флотационные машины. Технология флотации	2		
5.6. Магнитное обогащение. Классификация минералов по магнитным свойствам. Магнитные сепараторы, их классификация, принцип действия . Электрические методы обогащения. Принцип действия электрических сепараторов .	2		
5.7. Специальные и комбинированные методы обогащения. Сортировка полезных ископаемых. Обогащение на жировых столах. Обогащение по трению и форме минеральных частиц. Радиометрические методы обогащения. Химические процессы переработки минерального сырья	2		
6. Вспомогательные процессы обогащения Общие сведения о процессах обезвоживания. Дренирование. Центрифугирование. Сгущение пульпы. Фильтрование. Сушильные установки. Оборудование для каждого метода	2	1	
Итого	34	8	

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Определение технологических показателей обогащения	4		
2. Определение зольности угля	4		
3. Определение среднего размера кусков руды методом непосредственного измерения	4		
4. Изучение конструкции плоского качающегося грохота и определение его технологических характеристик.	4		
5. Изучение конструкции щековой дробилки и определение ее технологических характеристик и гранулометрического состава дробленого продукта.	4		
6. Магнитный метод обогащения слабомагнитных руд на индукционно-роликовом сепараторе	4	4	
7. Определение влажности аналитической пробы углепродуктов	4		
8. Осветление шламовых вод с помощью флокулянтов и коагулянтов	2	2	
Сдача отчетов по лабораторным работам	2	2	
Компьютерное тестирование	2		
Итого	34	8	

4.3 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

4.3.1. Систематическое изучение дисциплины в течение семестра

При изучении дисциплин «Основы обогащения и переработки полезных ископаемых» студенты во время аудиторных занятий осваивают примерно 50 % от общего объёма знаний, предусмотренных программой.

В конце семестра необходимо получить допуск к экзамену. Допуск выставляется по итогам работы на лабораторном практикуме и результатам компьютерного тестирования.

4.3.2. Работа с конспектом лекций

Работа с конспектом лекций дисциплин «Основы обогащения и переработки полезных ископаемых» заключается в следующем. После изучения каждого раздела дисциплины студент 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 консультациях по курсу, которые предусмотрены учебным планом.

4.3.3. Подготовка к выполнению лабораторного практикума

Программа курса предусматривает выполнение восьми лабораторных работ. Подготовка к лабораторным занятиям заключается в работе с конспектом лекций по данной теме, в изучении соответствующего раздела учебника или учебного пособия, в просмотре дополнительной литературы. Выполнение лабораторных работ происходит в лаборатории кафедры «Обогащение полезных ископаемых». Оформление работы выполняется студентом самостоятельно. Планирование СРС на подготовку и оформление лабораторных работ приведено ниже в таблице.

Перечень лабораторных занятий	Время, ч.	
	Подготовка	Оформление
1. Определение технологических показателей обогащения выход продуктов обогащения, содержание и извлечение полезного компонента	2	2
2. Определение зольности угля	2	2
3. Определение среднего размера кусков руды методом непосредственного измерения	2	2
4. Изучение конструкции плоского качающегося грохота и определение его конструктивных и технологических характеристик.	2	2
5. Изучение конструкции щековой дробилки и определение ее технологических характеристик.	2	2
6. Магнитный метод обогащения слабомагнитных руд на индукционно-роликовом сепараторе	2	2
7. Определение влажности аналитической пробы углепродуктов	2	2
8. Исследование влияния флокулянтов и коагулянтов на скорость осаждения угольных шламов	2	2

4.3.4. Контроль самостоятельной работы

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляет преподаватель в аудитории. Предусматривается использовать следующие виды контроля:

- собеседование;
- устный опрос;
- компьютерное тестирование
- отчет, формат А4.

Результаты контроля СРС используются для оценки текущей успеваемости, проводимой на 5-й, 9-й, 13-й и 17-й неделях семестра при проставлении контрольных точек.

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Работа с литературой	25	67	
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов .	32	4	
Подготовка к компьютерному тестированию .	15		
Интернет-ресурсы	20	50	
Конспект лекций	20	20	
Выполнение контрольного задания		50	
Итого	112	191	

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых"



5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции

1	Введение	Цель и задачи курса, связь с другими дисциплинами. Назначение процессов переработки полезных ископаемых. Взаимосвязь производственных процессов добычи и переработки полезных ископаемых	ОПК-8 ПК-19 ПК-3	Знать: структуру и взаимосвязи комплексов по добыче и обогащению полезных ископаемых и их функциональное назначение; методы разработки инновационных проектных решений при строительстве и эксплуатации объектов по переработке твердых полезных ископаемых; основы технологии обогащения полезных ископаемых; физическую сущность и параметры процессов обогащения твердых полезных ископаемых; Уметь: осуществлять оценку производственной обстановки функционирования технологических систем горных предприятий; синтезировать и критически резюмировать полученную информацию; находить, анализировать и оценивать информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа; Владеть: методами принятия оптимальных решений по обеспечению горных предприятий интегрированными технологическими системами с высоким уровнем автоматизации технических средств; готовностью к разработке проектных инновационных решений по переработке твердых полезных ископаемых; основными принципами технологий переработки твердых полезных ископаемых; навыками критического восприятия информации	Предоставление отчетов и ответы на вопросы к выполненным лабораторным работам

2	Продукты обогащения.	Показатели качества и требования к продуктам обогащения Показатели обогащения: выход продуктов обогащения, содержание и извлечение полезного компонента			
3	Усреднение полезных ископаемых	Необходимость применения усреднения. Усреднение на открытых складах и в бункерах.			
4	Подготовительные процессы				
4.1		Гранулометрический состав и способы его определения. Ситовый анализ. Характеристика крупности			
4.2		Грохочение. Сущность и назначение процесса разделения по крупности. Эффективность грохочения. Факторы, влияющие на процесс грохочения. Просеивающие поверхности Устройство и принцип работы грохотов: колосниковых, барабанных, горизонтальных вибрационных, гидравлических			
4.3		Классификация. Основы гидравлической классификации. Устройство и принцип действия механических и гидравлических классификаторов. Гидроциклоны			
4.4		Дробление и измельчение. Назначение. Сущность и основные параметры процессов дробления и измельчения. Прочностные свойства горных пород и раскрытие рудных минералов. Степень и способы дробления. Машины для дробления: щековые, конусные и валковые дробилки, дробилки ударного действия			
4.5		Мельницы: шаровые, галечные, стержневые и мельницы самоизмельчения. Эксплуатация дробилок и мельниц, область их применения			
5	Основные процессы обогащения				
5.1		Гравитационные процессы обогащения. Основные понятия. Фракционный анализ угля. Классификация углей по обогатимости			
5.2		Обогащение в тяжелых средах. Устройство и принцип действия тяжелосредных сепараторов и гидроциклонов			
5.3		Обогащение методом гидравлической отсадки. Устройство и принцип действия отсадочных машин			
5.4		Обогащение в безнапорном потоке воды, текущем по наклонной плоскости. Обогащение в криволинейных потоках и центробежном поле.			
5.5		Флотационные методы обогащения. Физико-химические основы флотационного разделения. Способы флотации. Флотационные реагенты, их классификация. Флотационные машины. Технология флотации			
5.6		Магнитное обогащение. Классификация минералов по магнитным свойствам. Магнитные сепараторы, их классификация, принцип действия. Электрические методы обогащения. Принцип действия электрических сепараторов.			
5.7		Специальные и комбинированные методы обогащения. Сортировка полезных ископаемых. Обогащение на жировых столах. Обогащение по трению и форме минеральных частиц. Радиометрические методы обогащения. Химические процессы переработки минерального сырья			
6	Вспомогательные процессы обогащения	Общие сведения о процессах обезвоживания. Дренирование. Центрифугирование. Сгущение пульпы. Фильтрование. Сушильные установки. Оборудование для каждого метода			Предоставление отчетов и ответы на вопросы к выполненным лабораторным работам Компьютерное тестирование Контрольная работа
7	Промежуточный контроль				Экзамен

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Оценочными средствами для текущего контроля успеваемости являются ответы на контрольные вопросы к лабораторным занятиям, результаты компьютерного тестирования.

Тестирование проводится на компьютере. Максимальное количество баллов (верное выполнение всех заданий) теста – 100 баллов. Минимальный пороговый балл теста соответствует 65 баллам.

Тест выполняется в учебной аудитории после изучения всех из разделов дисциплины.

Время 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.

Компьютерное тестирование

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***

Критерий оценивания:

Количество баллов, %	0-64	65-79	80-85	86-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Контрольные вопросы к лабораторному практикуму

Отчет по лабораторной работе включает в себя: титульный лист, номер, название и цель работы, краткое описание теоретических положений, содержание и порядок проведения работы, оформленные результаты и вывод.

Отчет должен быть представлен преподавателю для проверки каждым студентом. Студент, не представивший отчет о выполненной лабораторной работе, не допускается к выполнению последующей.

Лабораторная работа №1. Определение технологических показателей обогащения

1. Какие процессы называют обогатительными?
2. На каких известных свойствах минералов основаны процессы обогащения?
3. Дать определение продуктам обогащения: концентрату, отходам и промежуточному продукту.
4. Дать определение технологическим показателям обогащения: выходу, содержанию, извлечению.

Лабораторная работа №2. Определение зольности угля

1. Дать определение зольности.
2. Что представляют собой минеральные составляющие угля?
3. Назвать виды золы.
4. Как влияет содержание минеральных примесей в угле на его качество?

Лабораторная работа №3. Определение среднего размера кусков руды методом непосредственного измерения

1. Перечислить методы определения гранулометрического состава сыпучих материалов.

2. Характеризовать метод непосредственного измерения.

3. Дать определение среднему диаметру зерна и перечислить способы его определения.

Лабораторная работа №4. Изучение конструкции плоского качающегося грохота и определение его технологических характеристик.

1. Характеристика подготовительных процессов

2. Классификация грохотов.

3. Виды грохочения по технологическому назначению и крупности.

4. Перечислить виды просеивающих поверхностей грохотов.

5. Дать определение эффективности грохочения.

6. Назвать факторы, влияющие на эффективность грохочения.

Лабораторная работа №5. Изучение конструкции щековой дробилки, определение ее технологических характеристик и гранулометрического состава дробленого продукта.

1. Какие дробилки вы знаете, и какие способы дробления в них осуществляются.

2. Для каких целей применяются операции дробления на обогатительных фабриках (угольных, рудных)?

3. Дать определение степени дробления: частная и общая?

4. Принцип действия, устройство, достоинства и недостатки щековой дробилки.

5. Методы определения гранулометрических характеристик дробленого продукта.

Лабораторная работа №6. Магнитный метод обогащения слабомагнитных руд на индукционно-роликовом сепараторе

1. Классификация магнитных сепараторов

2. Классификация минералов по магнитным свойствам.

3. Назвать методы обогащения полезных ископаемых.

4. Объяснить сущность магнитного метода обогащения.

5. Дать определения продуктам обогащения: концентрату, отходам и промежуточному продукту.

6. Что означают термины выход, содержание, извлечение?

Лабораторная работа №7. Определение влажности аналитической пробы углепродуктов

1. Перечислить и охарактеризовать виды влаги.

2. Как влияет влажность угля на транспортировку, теплоту сгорания, процесс грохочения?

3. Дать классификацию продуктов обогащения в зависимости от влажности.

4. Назвать основные методы обезвоживания продуктов обогащения и оборудование для этих целей.

Лабораторная работа №8. Осветление шламовых 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 процесса очистки шламовых вод.

5. Перечислить виды флокулянтов.

Критерии оценивания:

«Зачтено» - при ответе на 60 % от числа заданных вопроса;

«Не зачтено» - при ответе менее 60 % от числа заданных вопросов.

Контрольная работа (для студентов заочного обучения)

Контрольная работа содержит 4 задания: три 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 указание 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 экзамен.
Время проведения: курс – 2, семестр – 3

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы обогащения и переработки полезных ископаемых» проводится в соответствии с ООП и является обязательной.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с учебным планом является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментами измерения сформированности компетенций являются: оценки по тестовым контролям, лабораторным работам, а также правильные ответы на вопросы в экзаменационном билете.

Студент допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: положительное выполнение тестов, лабораторных работ. В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем.

Экзамен принимает лектор. Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом. В экзаменационном билете 3 вопроса. Время подготовки студента 1 академический час.

Экзаменационные вопросы по дисциплине «Основы обогащения и переработки полезных ископаемых»

1. Назначение процессов переработки полезных ископаемых.
2. Продукты обогащения.
3. Полезные ископаемые, их свойства и классификация.
4. Технологические показатели обогащения: выход, содержание, извлечение полезного компонента.
5. Усреднение полезных ископаемых.
6. Подготовительные процессы переработки полезных ископаемых.
7. Грохочение. Сущность и назначение процесса разделения по крупности.
8. Способы определения гранулометрического состава. Ситовый анализ. Характеристика крупности.
9. Эффективность грохочения. Факторы, влияющие на процесс грохочения.
10. Просеивающие поверхности грохотов.
11. Устройство и принцип действия грохотов: неподвижных колосниковых, барабанных, дуговых, вибрационных.
12. Устройство и принцип действия механических классификаторов.
13. Гидроциклоны.
14. Назначение операций дробления и измельчения
15. Способы дробления. Степень дробления.
16. Стадиальность и схемы дробления и измельчения.
17. Аппараты для дробления: щековая, конусная, валковая, дробилка ударного действия.
18. Классификация мельниц.
19. Шаровые, стержневые, мельницы самоизмельчения.
20. Основные процессы обогащения.
21. Гравитационные процессы обогащения. Общие понятия.
22. Фракционный анализ.
23. Классификация углей по обогатимости.
24. Обогащение в тяжелых средах (тяжелые жидкости и минеральные суспензии).
25. Свойства суспензий: плотность, вязкость, гравитационная устойчивость.
26. Устройство и принцип действия тяжелосредных сепараторов и гидроциклонов.
27. Отсадка, сущность отсадки.
28. Устройство и принцип действия отсадочных машин.
29. Классификация отсадочных машин.
30. Обогащение в безнапорном потоке воды, текущем по слабонаклонной плоскости.
31. Обогащение на концентрационных столах и винтовых сепараторах.
32. Флотационные методы обогащения Физико-химические основы флотационного разделения.
33. Способы флотации.
34. Флотационные машины.
35. Магнитные методы обогащения.

36. Физические основы магнитного обогащения.
37. Классификация магнитных сепараторов.
38. Электрические методы обогащения.
39. Аппараты для электрического обогащения.
40. Специальные и комбинированные методы обогащения.
41. Вспомогательные процессы переработки.
42. Общие сведения о процессах обезвоживания.
43. Виды влаги.
44. Дренирование.
45. Центрифугирование.
46. Фильтрование.
47. Сгущение пульпы.
48. Сушка. Сушильные установки.

Пример экзаменационного билета

ГУ КузГТУ Дб 073-07
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева»

Экзаменационный билет № 2
по дисциплине
«Основы горного дела (основы обогащения и переработки полезных ископаемых)»
Горный институт
Кафедра обогащения полезных ископаемых
Курс 2 Семестр 3

1. Усреднение ПИ.
2. Обогащение на концентрационных столах.
3. Обезвоживание на грохотах.

Составил: доцент кафедры ОПИ Г.Л. Евменова
Утверждаю: зав. кафедрой ОПИ В. И. Удовицкий

Вопросы в билете формируются случайным образом, в соотвествии с экзаменационными вопросами данного ФОС.

Оценивание на экзамене по дисциплине (модулю)

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.
Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.
Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности при ответе на вопрос, но при этом он владеет основными понятиями и может применять полученные знания по образцу.
Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания разделов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и/или не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

5.2.3. 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 горного дела (основы обогащения и переработки 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.
По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Преподаватель анализирует содержание отчетов, после чего оценивает достигнутый результат.
Для промежуточной аттестации допускается студент, который выполнил все требования текущего контроля.Если обучающийся на экзамене воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а такжелюбыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

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

2. Евменова, Г. Л. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению : пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 130405 «Обогащение полезных ископаемых» / Г. Л. Евменова ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра обогащения полезных ископаемых. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90576&type=utchposob:common (дата обращения: 05.03.2023). – Текст : электронный.

3. Авдохин, В. М. Обогащение углей : учебник : в 2 томах / В. М. Авдохин. – Москва : Горная книга, 2012. – Том 1. Процессы и машины. – 424 с. – (Обогащение полезных ископаемых). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229021 (дата обращения: 26.03.2024). – ISBN 978-5-98672-309-9. – Текст : электронный.

4. Авдохин, В. М. Обогащение углей : учебник : в 2 томах / В. М. Авдохин. – Москва : Горная книга, 2012. – Том 2. Технологии. – 475 с. – (Обогащение полезных ископаемых). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229022 (дата обращения: 28.03.2024). – ISBN 978-5-98672-310-5. – Текст : электронный.

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

6. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах : [16+] / В. М. Авдохин. – 5-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2021. – Том 1. Обогатительные процессы. – 424 с. : ил., табл., схем. – (Обогащение полезных ископаемых). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686800 (дата обращения: 28.03.2024). – Библиогр.: с. 402-403. – ISBN 978-5-98672-533-8 (том 1). – ISBN 978-5-98672-531-4 (в пер.). – Текст : электронный.

7. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах : [16+] / В. М. Авдохин. – 4-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2018. – Том 1. Обогатительные процессы. – 420 с. : ил., табл., схем. – (Обогащение полезных ископаемых). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688057 (дата обращения: 28.03.2024). – Библиогр: с. 402-403. – ISBN 978-5-98672-473-7 (том 1). – ISBN 978-5-98672-472-0 (в пер.). – Текст : электронный.

8. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник для вузов : [16+] / В. М. Авдохин. – 4-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2017. – Том 2. Технологии обогащения полезных ископаемых. – 312 с. : ил., табл., схем. – (Обогащение полезных ископаемых). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=693210 (дата обращения: 28.03.2024). – Библиогр.: с. 225-226. – ISBN 978-5-98672-465-2. – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник для вузов : в 2-х т. / В. М. Авдохин. – 2-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2008. – Том 1. Обогащение полезных ископаемых. – 423 с. – [illegible] : по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=101028 (дата обращения: 26.03.2024). – ISBN 978-5-7418-

0517-6. – Текст : электронный.

2. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах / В. М. Авдохин. – 2-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2008. – Том 2. Технологии обогащения полезных ископаемых. – 315 с. – (Обогащение полезных ископаемых). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100029 (дата обращения: 26.03.2024). – ISBN 978-5-7418-0519-0. – Текст : электронный.

3. Клейн, М. С. Технология обогащения углей : учебное пособие для студентов специальности 130405 «Обогащение полезных ископаемых» / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. обогащения полез. ископаемых. – Кемерово : КузГТУ, 2011. – 128 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90655&type=utchposob:common (дата обращения: 05.03.2023). – Текст : электронный.

4. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : в 3 т. : учебник для вузов по направлению "Горное дело" по специальности "Обогащение полезных ископаемых" / А. А. Абрамов. – Т. 1: Обогатительные процессы и аппараты.- 2-е изд., стер. – Москва : МГГУ, 2004. – 470 с. – Текст : непосредственный.

5. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" / А. А. Абрамов. – Т. 1: Обогатительные процессы и аппараты. – Москва : МГГУ, 2001. – 472 с. – Текст : непосредственный.

6. Евменова, Г. Л. Технология обогащения полезных ископаемых: практические занятия : учебное пособие для вузов / Г. Л. Евменова ; ГОУ ВПО Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2006. – 75 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90091&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

7. Обогащение полезных ископаемых. Комплексное использование сырья, продуктов и отходов обогащения : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 090200 "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" / А. В. Ремезов [и др.] ; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – Кемерово : Кузбассвузиздат, 2006. – 327 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90181&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

8. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" : В 2 тома / В. М. Авдохин. – Том 1: Обогатительные процессы. – Москва : МГГУ, 2006. – 417 с. – Текст : непосредственный.

9. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" : В 2 тома / В. М. Авдохин. – Том 2: Технология обогащения полезных ископаемых. – Москва : Издательство МГГУ, 2006. – 310 с. – (Высшее горное образование). – Текст : непосредственный.

6.3 Методическая литература

1. Евменова, Г. Л. Обогащения полезных ископаемых. Переработка полезных ископаемых : методические указания к самостоятельной работе для студентов специальности 130400.65 «Горное дело», специализаций «Горные машины и оборудование», «Электрификация и автоматизация горного производства», «Шахтное и подземное строительство» и специальности 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства» очной формы обучения / Г. Л. Евменова ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. обогащения полез. ископаемых. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 12 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=7853 (дата обращения: 05.03.2023). – Текст : электронный.

2. Меркушева, Л. Н. Основы горного дела (основы обогащения и переработки полезных ископаемых : методические указания к лабораторным занятиям для студентов специальности 130400.65 «Горное дело», специализации 130406.65 «Обогащение полезных ископаемых» всех форм обучения» / Л. Н. Меркушева; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. обогащения полез. ископаемых. – Кемерово, 2013. – 28с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=6092 (дата обращения: 05.03.2023). – Текст : электронный.

3. Меркушева, Л. Н. Основы горного дела (основы обогащения и переработки полезных ископаемых : методические указания к самостоятельной работе для студентов специальности 130400.65 «Горное дело», специализации 130406.65 «Обогащение полезных ископаемых» очной формы обучения / Л. Н. Меркушева; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. обогащения полез. ископаемых. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2013. – 16с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=5378 (дата обращения: 05.03.2023). – Текст : электронный.

4. Меркушева, Л. Н. Основы горного дела (основы обогащения и переработки полезных ископаемых : методические указания к самостоятельной работе студентов специальности 130400.65 «Горное дело», специализации 130406.65 «Обогащение полезных ископаемых» заочной формы обучения / Л. Н. Меркушева; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. обогащения полез. ископаемых. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2013. – 44с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=6093 (дата обращения: 05.03.2023). – Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
2. Электронная библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com
3. Электронная библиотека КузГТУ https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21
4. Электронная библиотека Новосибирского государственного технического университета https://clck.ru/UoXpv
5. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» http://www.consultant.ru/

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал https://vestnik.kuzstu.ru/
2. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал https://eivis.ru/browse/publication/222926
3. Обогащение руд : научно-технический журнал https://eivis.ru/browse/publication/87280
4. Техника и технология горного дела : научно-практический журнал https://jm.kuzstu.ru/
5. ТЭК и ресурсы Кузбасса : региональный научно-производственный и социально-экономический журнал

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Информацию обо всех имеющихся электронных ресурсах можно получить в аудитории 1211, (зал электронных ресурсов) и на сайте библиотеки http://library.kuzstu.ru в том числе по разделам:

- тематический указатель периодических изданий;
- учебные пособия, изданные в КузГТУ;
- информационная система «Технонорматив»;
- ресурсы Интернет по профилю КузГТУ (http://elib..kuzstu.ru).

Можно воспользоваться сайтами ведущих фирм-производителей оборудования для переработки полезных ископаемых: http://www.lmzip/com; http://www.new-technologies.spb.ru.; http://www.sdormash.ru.; http://www.dromash.ru.; http://www.hartl.ru.; http://www.drobilki.com; http://www.andritz.com/ep и др. Полезно воспользоваться поисковыми системами Яндекс, Rambler, Yahoo, Google, MSN.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых"

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины.

Далее следует проработать конспекты лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию.

При подготовке к лабораторным занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с методическими указаниями к лабораторным занятиям.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Autodesk AutoCAD 2017



2. Libre Office
3. Mozilla Firefox
4. Google Chrome
5. Yandex
6. 7-zip
7. Microsoft Windows
8. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Основы обогащения и переработки полезных ископаемых"

1. Аудитория 2118. Мультимедийные средства
2. Лабораторное оборудование:
3. Аудитория 2009. Отсадочная машина, спиральный сепаратор, концентрационный стол.
4. Аудитория 2001. Флотационная машина, концентрационный стол, валковая дробилка, шаровая мельница, щековая дробилка с простым движением щеки

Аудитория 2007. Щековая дробилка со сложным движением щеки, плоский качающийся грохот, магнитный сепаратор.

11 Иные сведения и (или) материалы

При изучении тем дисциплины «Основы горного дела (основы обогащения и переработки полезных ископаемых)» используются различные образовательные технологии:

во время аудиторных занятий читаются лекции с использованием ПК и мультимедийного проектора;

- использование раздаточных материалов (схемы оборудования) к лекционному курсу

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации, помощь в выполнении домашних заданий) и индивидуальную работу студента в библиотеке или компьютерном классе.

Методы обучения, применяемые при изучении дисциплины, способствуют закреплению и углублению знаний, овладению умениями и получению навыков в области промышленной отрасли.

Содержание учебного материала диктует выбор методов обучения:

- информационно-развивающие – лекция, объяснение, демонстрация, решение задач: самостоятельная работа с рекомендуемой литературой;
- проблемно-поисковые и исследовательские ;
- самостоятельная проработка предлагаемых или самостоятельно формулируемых вопросов по современным проблемам промышленной отрасли;
- интерактивные;
- контрольные тесты, выступление студента в роли обучающего, решение ситуационных задач, приглашение специалиста, презентации.



Список изменений литературы на 01.09.2020

Основная литература

1. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник для вузов : в 2-х т. / В. М. Авдохин. – 2-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2008. – Том 1. Обогащение полезных ископаемых. – 423 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100028 (дата обращения: 26.03.2024). – ISBN 978-5-7418-0517-6. – Текст : электронный.

2. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах / В. М. Авдохин. – 2-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2008. – Том 2. Технологии обогащения полезных ископаемых. – 315 с. – (Обогащение полезных ископаемых). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100029 (дата обращения: 26.03.2024). – ISBN 978-5-7418-0519-0. – Текст : электронный.

3. Клейн, М. С. Технология обогащения углей : учебное пособие для студентов специальности 130405 «Обогащение полезных ископаемых» / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. обогащения полез. ископаемых. – Кемерово : КузГТУ, 2011. – 128 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90655&type=utchposob:common (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

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

5. Евменова, Г. Л. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению : пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 130405 «Обогащение полезных ископаемых» / Г. Л. Евменова ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра обогащения полезных ископаемых. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90576&type=utchposob:common (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : в 3 т. : учебник для вузов по направлению "Горное дело" по специальности "Обогащение полезных ископаемых" / А. А. Абрамов. – Т. 1: Обогатительные процессы и аппараты.- 2-е изд., стер. – Москва : МГГУ, 2004. – 470 с. – Текст : непосредственный.

2. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" / А. А. Абрамов. – Т. 1: Обогатительные процессы и аппараты. – Москва : МГГУ, 2001. – 472 с. – Текст : непосредственный.

3. Евменова, Г. Л. Технология обогащения полезных ископаемых: практические занятия : учебное пособие для вузов / Г. Л. Евменова ; ГОУ ВПО Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2006. – 75 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90091&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

4. Обогащение полезных ископаемых. Комплексное использование сырья, продуктов и отходов обогащения : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 090200 "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" / А. В. Ремезов [и др.] ; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – Кемерово : Кузбассвузиздат, 2006. – 327 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90181&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.