

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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



ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: горный институт

Должность: директор института

Дата: 16.05.2022 11:04:20

Хорешок Алексей Алексеевич

Рабочая программа дисциплины

Гравитационные процессы обогащения

Специальность 21.05.04 Горное дело

Специализация / направленность (профиль) Обогащение полезных ископаемых

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
заочная, очная

Кемерово 2022 г.



1633569049

Рабочую программу составил:

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра обогащения полезных ископаемых

Должность: доцент (к.н.)

Дата: 14.03.2022 07:39:29

Суслина Людмила Алексеевна

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры обогащения полезных ископаемых

Протокол № 3/1 от 14.03.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра обогащения полезных ископаемых

Должность: заведующий кафедрой (к.н.)

Дата: 14.03.2022 18:43:43

Бобровникова Алена Александровна

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

Протокол № 4/1 от 04.04.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра обогащения полезных ископаемых

Должность: заведующий кафедрой (к.н.)

Дата: 04.04.2022 13:00:09

Бобровникова Алена Александровна



1633569049

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Гравитационные процессы обогащения", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
профессиональных компетенций:

ПК-4 - Способность к управлению процессами организационной подготовки производства методами компьютерного моделирования технологических процессов при переходах на новый вид оборудования, новый вид продукции или изменении сырьевой базы

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

способен к управлению процессами организационной подготовки производства методами компьютерного моделирования технологических процессов обогащения гравитационными методами при переходах на новый вид оборудования, новый вид продукции или изменении сырьевой базы.

Результаты обучения по дисциплине:

теоретические основы разделения по плотности, оценку эффективности работы гравитационных аппаратов, обогащение отсадкой и в тяжелых средах, в безнапорном потоке воды, текущей по наклонной плоскости, в восходящих потоках воды, в криволинейных потоках и центробежном поле.

управлять процессами организационной подготовки производства методами компьютерного моделирования технологических процессов обогащения гравитационными методами при переходах на новый вид оборудования, новый вид продукции или изменении сырьевой базы.

методами управления процессами организационной подготовки технологических процессов обогащения гравитационными методами при переходах на новый вид оборудования, новый вид продукции или изменении сырьевой базы.

2 Место дисциплины "Гравитационные процессы обогащения" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Геология, Информатика, Компьютерная графика, Математика, Физика, Основы обогащения и переработки полезных ископаемых, Подготовительные процессы обогащения (дробление, грохочение, измельчение), Подготовительные процессы обогащения (классификация).

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

3 Объем дисциплины "Гравитационные процессы обогащения" 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 "Гравитационные процессы обогащения" составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 4/Семестр 7			
Всего часов	216	216	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	32	6	
Лабораторные занятия	32	6	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			



1633569049

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Курсовое проектирование	2	1	
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	114	194	
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36	экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Гравитационные процессы обогащения", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Введение. Лекция 1. Задачи и содержание курса. Свойства минеральных зерен. Среды, используемые в гравитационных процессах. Общая характеристика, классификация и область применения методов.	2		
Теоретические основы разделения по плотности. Лекция 2. Фракционный анализ. Графическая интерпретация результатов фракционного анализа	4		
Лекция 3. Расчет и построение кривых обогатимости, их анализ и использование. Методы оценки обогатимости. Правило максимального выхода суммарного концентрата (теорема Рейнгардта). Выбор оптимальных плотностей разделения. Расчет теоретического баланса продуктов обогащения.	2		
Оценка эффективности работы гравитационных аппаратов. Лекция 4. Методы расчета нормативов для контроля потерь и засорений. Построение кривых разделения Тромпа.	2		
Лекция 5. Графическое и аналитическое определение величины среднего вероятного отклонения и погрешности разделения.	2		
Обогащение в тяжелых средах. Лекция 6. Тяжелые жидкости. Установки для обогащения в тяжелых жидкостях. Регенерация жидкостей. Минеральные суспензии. Утяжелители для приготовления суспензий, их свойства. Реологические свойства суспензий. Методы их измерения. Крупность минеральных зерен, разделяемых в суспензиях, в поле действия гравитационных и центробежных сил. Устойчивость суспензий. Методы улучшения реологических свойств и повышение устойчивости суспензий. Расчет количества утяжелителя для приготовления суспензии заданного объема и плотности. Аппараты для обогащения крупных классов углей в тяжелых суспензиях. Колесные, конусные, барабанные сепараторы. Установки для обогащения мелких классов углей в суспензиях. Регенерация суспензий. Вспомогательное оборудование в схемах регенерации.	2	1	
Отсадка. Лекция 7. Теоретические основы. Гипотезы и стохастический характер процесса отсадки. Естественная постель, ее разрыхление в процессе пульсаций. Распределение зерен по высоте постели. Искусственная постель, используемые материалы. Методы измерения разрыхленности постели. Циклы отсадки.	2		



1633569049

Лекция 8. Общая характеристика и классификация отсадочных машин. Беспоршневые ОМ. Элементы конструкций: решета, разгрузочные устройства, воздушные отделения, проточные части, обтекатели. Конструкции и принципы действия пульсаторов. Диафрагмовые ОМ. Технологии отсадки.	2		
Обогащение в безнапорном потоке воды, текущей по наклонной плоскости. Лекция 9. Распределение скоростей по высоте потока. Движение зерен в безнапорном потоке. Взвешивающая способность потоков Шлюзы. Шлюзы глубокого и мелкого наполнения. Характер концентрации зерен между трафаретами. Устройство трафаретов. Автоматический сполоск шлюзов. Ленточные шлюзы Вибрационные концентраторы. Регулировка процесса обогащения. Технологический расчет аппарата	2	2	
Лекция 10. Суживающиеся желоба и конусные концентраторы. Теоретические основы разделения и принцип действия. Сотрясательные концентрационные столы. Конструкция дек. Типы нарифлений. Углы наклона деки. Регулировка процесса. Аппараты с орбитальным движением деки.	2		
Обогащение в восходящих потоках воды. Лекция 11. Теоретические основы и принцип действия крутонаклонных сепараторов. Технология обогащения.	2	2	
Обогащение в криволинейных потоках и центробежном поле. Лекция 12. Винтовые сепараторы и шлюзы. Теоретические основы процесса и принцип действия аппаратов. Особенности устройства. Факторы, влияющие на работу. Разгрузочные устройства сепараторов и шлюзов. Технология обогащения. Шнековые сепараторы. Теоретические основы утяжеления среды в криволинейных потоках. Основные конструкции и принцип действия, регулирование.	2	1	
Промывка. Лекция 13. Общая характеристика россыпей и глинистых руд. Классификация руд по промывистости. Промывочные машины	2		
Пневматическое обогащение. Лекция 14. Обогащение в аэросуспензиях. Утяжелители и их улавливание. Конструкции аэросуспензионных сепараторов.	2		
Лекция 15. Пневматическая отсадка. Конструкции машин. Основные параметры и регулирование процесса. Пневматическая концентрация. Конструкции пневматических сепараторов. Основные параметры и регулирование процесса.	2		
Итого	32	6	

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Решение задач.	2		
Лабораторная работа № 1. Определение относительных плотностей жидкостей.	4	0,5	
Лабораторная работа № 2. Определение относительных плотностей порошкообразных твердых веществ.	4	0,5	



1633569049

Лабораторная работа № 3. Обогащение на концентрационном столе.	4	2	
Лабораторная работа № 4. Обогащение на винтовом сепараторе.	4		
Лабораторная работа № 5. Обогащение на диафрагмовой отсадочной машине.	4		
Лабораторная работа № 6. Классификация тонкоизмельченного материала в гидроциклоне.	4	2	
Решение задач. Защита лабораторных работ.	6	1	
Итого	32	6	

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

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям, каталогов, справочников, работа в сетях Интернета.	20	70	
Выполнение контрольной работы	-	30	
Выполнение курсового проекта	38	60	
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам... подготовка к тестированию	20	27	
Подготовка к промежуточной аттестации	36	9	
Итого	114	196	

4.4. Курсовое проектирование

Целью курсового проекта является прогнозирование технологических показателей подготовительных, основных и вспомогательных операций первичной переработки каменных углей.

Задачи курсового проекта:

1. Определить количественный состав угольной шихты, состоящей из двух пластов.
2. Рассчитать подготовительные операции первичной переработки каменных углей.
3. Для планируемой зольности суммарного гравитационного концентрата класса 0,5-100 мм с использованием теоремы Рейнгардта определить плотности разделения и технологические показатели обогащения крупного класса 13-100 мм в тяжелых средах и мелкого 0,5-13 мм - в отсадочных машинах.
4. Рассчитать схему гравитационного обогащения.
5. Составить предварительный практический баланс обезвоженных продуктов обогащения.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Гравитационные процессы обогащения"

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые результаты обучения по дисциплине



1633569049

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Формы текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Уровень
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам, тестирование	ПК-4	способен к управлению процессами организационной подготовки производства методами компьютерного моделирования технологических процессов обогащения гравитационными методами при переходах на новый вид оборудования, новый вид продукции или изменении сырьевой базы.	Знать: теоретические основы разделения по плотности, оценку эффективности работы гравитационных аппаратов, обогащение отсадкой и в тяжелых средах, в безнапорном потоке воды, текущей по наклонной плоскости, в восходящих потоках воды, в криволинейных потоках и центробежном поле. Уметь: управлять процессами организационной подготовки производства методами компьютерного моделирования технологических процессов обогащения гравитационными методами при переходах на новый вид оборудования, новый вид продукции или изменении сырьевой базы. Владеть: методами управления процессами организационной подготовки технологических процессов обогащения гравитационными методами при переходах на новый вид оборудования, новый вид продукции или изменении сырьевой базы.	Высокий или средний

Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.

Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.

Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено

5.2. Контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ. Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС КузГТУ.: <https://el.kuzstu.ru/login/index.php>.

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в проверке отчетов по лабораторным работам, которые составляются на основе методических указаний к лабораторным работам и содержат: цели и задачи работы, краткий теоретический материал по теме работы, методику выполнения эксперимента, задаваемые параметры работы, необходимые расчеты, таблицы. Обязательными пунктами являются анализ полученных результатов и выводы по работе. Текущий контроль также осуществляется в виде проверки выполнения расчетов по курсовому проекту.



1633569049

5.2.1.Оценочные средства при текущей аттестации

Отчеты по лабораторным работам:

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате (согласно перечню лабораторных и(или) практических работ п.4 рабочей программы).

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 задач, поставленных в п. 2).
5. Выводы

Контрольные вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа №1

1. Продукты обогащения?
2. Вывод формулы для определения выхода продукта обогащения?
3. Вывод формулы для определения содержания полезного компонента?
4. Вывод формулы для определения извлечения полезного компонента?
5. Методика проведения фракционного анализа?

Лабораторная работа №2

1. Порядок заполнения таблицы фракционного анализа?
2. Построение кривых обогатимости?
3. Методы определения обогатимости углей?
4. Ход работы?
5. Решение задач с помощью кривых обогатимости?

Лабораторная работа №3

1. Механизм образования взвесей на столе?
2. Расслаивание зерен во взвесах на деке стола?
3. Избирательное транспортирование расслоившихся зерен?
4. Конструкции концентрационных столов: СКМ-1М, СКО-15, СК-22?
5. Факторы, влияющие на работу концентрационных столов?
6. Реологические свойства суспензий?
7. Ход работы?
8. Схемы регенерации суспензии?

Лабораторная работа №4

1. Особенности движения водного потока по винтовому желобу?
2. Движение зерен по желобу винтового сепаратора?
3. Сущность процесса концентрации на винтовом сепараторе?
4. Конструкции винтового сепаратора СВМ или *Reichert*?
5. Обогащение углей в противоточных гравитационных аппаратах, горизонтальном шнековом сепараторе СШ-15, вертикальном шнековом сепараторе СВШ-15, крутонаклонном сепараторе КНС?
6. Ход работы?
7. Обслуживание винтового сепаратора?

Лабораторная работа №5

1. Правило Риттингера для отсадки?
2. Циклы отсадки?
3. Конструкции отсадочных машин: поршневых, диафрагмовых и беспоршневых?
4. Воздушные пульсаторы: поршневой, роторные и клапанный?
5. Конструкции отсадочных решет и способы их крепления?
6. Загрузочные устройства осадочных машин?
7. Водо- и воздухообеспечение отсадочных машин?



1633569049

8. Разгрузочные устройства отсадочных машин?
9. Технологические параметры отсадки

Лабораторная работа №6

1. Классификация в поле действия центробежной силы. Параметр Фруда?
2. Гидроциклоны, их конструкции и регулирование?
3. Траектории движения жидкости и частиц в гидроциклоне?
4. Факторы, влияющие на показатели работы гидроциклонов открытого цикла измельчения?
5. Применение гидроциклонов на обогатительных фабриках?
6. Эксплуатация гидроциклонов?
7. Ход работы?
8. Схемы конструкций вихревого гидроциклона, турбоциклона?%

Критерии оценивания лабораторных работ:

При защите лабораторной работы студент получает три вопроса.

-65 - 100 баллов студент получает при правильном и полном ответе на все вопросы;

0 - 64 балла студент получает при отсутствии ответов на 2 вопроса или при полном отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-64	65- 100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Контрольная работа

Пример варианта контрольной работы для студентов заочной формы обучения.

Задание 1. Определить ситовый состав шихты состоящей из двух пластов.

Задание 2. По данным задания №1 рассчитать фракционный состав шихты, состоящий из двух пластов.

Задание 3. По результатам ситового и фракционного составов шихты (задание 2), рассчитать ситовый и фракционный состав машинного класса 0,5-13 мм, и построить кривые обогатимости λ , β , θ , ρ и определить категорию обогатимости согласно ГОСТ 10100-84.

Задание 4. По кривым обогатимости составить теоретический баланс продуктов обогащения класса 0,5-13 мм для планируемых зольностей концентрата $A^d = 6,5\%$ и отходов $A^d = 75\%$ и определить плотности разделения.

Задание 5. Начертить схемы конструкций и описать принцип действия беспоршневой отсадочной машины, например, типа ОМ-18.

Задание 6. По результатам фракционного состава исходного питания и отходов (задается преподавателем на установочной лекции) построить кривую разделения Тромпа, определить плотность разделения ρ , среднее вероятное отклонение E_p и погрешность разделения I . Выход отходов, $\gamma_o = 32,4\%$.

Критерии оценивания контрольных работ:

-90 -100 баллов студент получает при правильном решении 6 задач;

-75- 89 баллов студент получает при правильном решении 5 задач;

-65 -74 балла студент получает при правильном решении 4 задач;

0-64 балла студент получает при неправильном решении 3 и более задач или при отсутствии правильных решений.

Количество баллов	0-64	65- 100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Курсовой проект

Критерии оценивания курсового проекта:

Пояснительная записка к курсовому проекту должна содержать:

1. Индивидуальное задание.
2. Выполненный расчет теоретического и практического балансов, согласно методическим указаниям к выполнению курсового проекта.
3. Обоснование выбранной схемы расчета.
4. Выводы по работе.

Пояснительная записка должна быть выполнена с учетом всех рекомендаций МУ.

Критерии оценивания:



1633569049

- 90 - 100 баллов при правильном и полном выполнении расчетов, правильном обосновании выбора технологической схемы расчета;
- 75 - 89 баллов при правильном и полном выполнении расчетов и не обоснованном выборе схемы расчета;
- 65 - 74 балла при правильном и неполном выполнении расчетов и неправильном выборе схемы расчета;
- 0 - 64 балла при неправильном и неполном выполнении расчетов и неправильном выборе схемы расчета.

Количество баллов	0 - 64	65 - 74	75 - 89	90 - 100
Шкала оценивания	НЕУДОВЛ	УДОВЛ	ХОР	ОТЛИЧ

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются оформленные и зачтенные отчеты по лабораторным работам, экзаменационные вопросы. На экзамене обучающийся отвечает на билет, в котором содержится 3 вопроса. Оценка за экзамен выставляется с учетом результатов защиты лабораторных работ.

Экзамен

Вопросы к экзамену по дисциплине «Гравитационные процессы обогащения»

1. Метод Лященко для определения коэффициента равнопадаемости.
2. Схема конструкции осадительной центрифуги.
3. Принцип обогащения в крутонаклонных сепараторах.
4. График зависимости $y = f(Re)$. Вывод обобщенной формулы конечной скорости падения.
5. Схемы установки гидроциклонов.
6. Расчет отсадки с помощью параметра I .
7. Время достижения шаром малых размеров конечной скорости падения.
8. Коэффициент равнопадаемости по Стоксу.
9. Батарейные гидроциклоны.
10. Область применения формул сопротивления среды Стокса, Аллена и Риттингера. Параметр Рейнольдса. Вывод формулы скорости падения шара (по Аллену).
11. Конструкции спиральных классификаторов.
12. Методика расчета операции тяжелосредного обогащения.
13. Распределение частиц одинаковых плотностей и разных диаметров в восходящем потоке.
14. Конструкции шламового и пескового конусных классификаторов.
15. Обогащение в желобах.
16. Диаграмма Чечотта для гидравлической отсадки. Шкала классификации.
17. Методы определения обогатимости.
18. Суспензионный гидроциклон.
19. Распределение частиц одинакового размера и разных плотностей в восходящем потоке.
20. Факторы регулировки отсадочных машин.
21. Схема конструкции центробежного сепаратора для обогащения редкоземельных руд.
22. Стесненное падение частиц в среде. Формулы скоростей стесненного падения по Ричардсу, Монроу, Финкею и Лященко.
23. Тяжелые жидкости, используемые для обогащения. Условия, которым они должны удовлетворять.
24. Схемы обогащения угля в суспензиях.
25. Уравнение Подкосова, характеризующее кинетику разделения зерен при классификации.
26. Принципы обогащения в тяжелых средах.
27. Принципы обогащения в тяжелых средах.
28. Схемы конструкций ЭБМ, намагничивающего и размагничивающего аппаратов.
29. Формула скорости шара в среде (по Риттингеру).
30. Эффективность гидравлической классификации по Ханкоку-Люйкену.
31. Тяжелосредный сепаратор с вертикальным элеваторным колесом.
32. Гипотезы отсадки (скоростная, суспензионная, энергетическая и вероятностно-статистическая).
33. Устойчивость суспензии. Методы оценки устойчивости.
34. Разгрузочные устройства отсадочных машин с горизонтальной щелью.
35. Классификация отсадочных машин. Принцип действия беспоршневых отсадочных машин.



1633569049

36. Методы определения гранулометрического состава.
37. Критическая скорость восходящего потока.
38. Вывод формулы извлечения полезного компонента в продукт обогащения.
39. Схема ротационного вискозиметра.
40. Оформление результатов фракционного анализа.
41. Вывод формулы выхода продукта обогащения.
42. Последовательность проведения фракционного анализа.
43. Обогащение на винтовых сепараторах.
44. Построение кривой зольностей элементарных фракций.
45. Вискозиметр для определения абсолютной вязкости, работающий под давлением.
46. Метод взаимных засорений для определения эффективности работы гравитационных аппаратов.
47. Построение кривых всплывших и потонувших фракций.
48. Схема устройства капиллярного вискозиметра.
49. Метод суммарных засорений для определения эффективности работы гравитационных аппаратов.
50. Коэффициент равнопадаемости по Аллену.
51. Реологические свойства суспензий. Вязкопластичные и псевдопластичные среды.
52. Метод извлечения "своих" фракций определения эффективности разделения в гравитационных аппаратах.
53. Определение конечной скорости падения шара по Риттингеру.
54. Принцип работы клапанного пульсатора и электропневматического клапана.
55. Схема конструкции турбоциклона.
56. Построение кривой разделения Тромпа. Параметры кривой.
57. Схема устройства и принцип действия гидроциклона. Факторы регулировки.
58. Обогащение на концентрационных столах.
59. Циклы отсадки (симметричный, Майера, Бэрда и Томаса).
60. Протирка и промывка.
61. Конструкция турбоциклона.
62. Схемы регенерации суспензии.
63. Винтовые сепараторы. Область применения и факторы регулировки.
64. Схемы беспоршневых отсадочных машин.
65. Разгрузочные устройства отсадочных машин с вертикальной щелью.
66. Типы гидравлических классификаторов.
67. Обогащение в восходящем потоке воды. Сепараторы типа КНС.
68. Схема взвешивания частиц в восходящем потоке. Коэффициент разрыхления.
69. Принцип действия чашевого классификатора.
70. Сущность отсадки. Оперативные факторы регулировки.
71. Коэффициент равнопадаемости по Риттингеру.
72. Трехпродуктовый гидроциклонный сепаратор.
73. Обогащение в криволинейных потоках. Конструкция горизонтального шнекового сепаратора.

Критерии оценивания:

- 90 - 100 баллов при правильном и полном ответе на 3 вопроса;
- 75 - 89 баллов при правильном и полном ответе на 2 вопроса и неполном ответе на 1 вопрос;
- 65 - 74 балла при правильном и неполном ответе на 2 вопроса и отсутствии ответа на 1 вопрос;
- 0 - 64 балла при отсутствии правильного ответа на 2 вопроса.

Количество баллов	0 - 64	65 - 74	75 - 89	90 - 100
Шкала оценивания	НЕУДОВЛ	УДОВЛ	ХОР	ОТЛИЧ

Тестирование:

При проведении текущего контроля обучающимся необходимо ответить на тестирования по каждому разделу / теме/... Тестирование может быть организовано с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

Примеры тестов:

1. Какие факторы, оказывают влияние на работу отсадочных машин?
 - а) температура окружающей среды;
 - б) высота постели, амплитуда пульсации;
 - в) притяжение молекул;
 - г) плотность суспензии;
 - д) расход реагентов.



1633569049

2. Тяжелая фракция в процессе отсадки разгружается
- а) верхнюю часть дробилки;
 - б) в среднюю часть дробилки;
 - в) на сито;
 - г) через отверстие в решетке и щель
 - д) на грохот через сито сброса.

Критерии оценивания:

- 85- 100 баллов - при ответе на <84% вопросов
- 64 - 84 баллов - при ответе на >64 и <85% вопросов
- 50 - 64 баллов - при ответе на >49 и <65% вопросов
- 0 - 49 баллов - при ответе на <45% вопросов

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

5.2.3. 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 и (или) практических 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 промежуточной аттестации.

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

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам



1633569049

- 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 размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся при этом не меняется.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Экономико-математическое моделирование процессов и технологий обогащения полезных ископаемых : учебное пособие для студентов специализации 130406.65 «Обогащение полезных ископаемых» специальности 130400.65 «Горное дело» / В. И. Удовичкий [и др.] ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. обогащения полезн. ископаемых. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 52 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90930&type=utchposob:common> (дата обращения: 17.02.2022). – Текст : электронный.

2. 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.

3. 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.

6.2 Дополнительная литература

1. Удовичкий, В. И. Прогнозирование результатов разделения каменных углей в гравитационных аппаратах : учебное пособие / В. И. Удовичкий ; Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 1999. – 184 с. – Текст : непосредственный.

2. Верхотуров, М. В. Гравитационные методы обогащения : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых", [а также для магистров и аспирантов] / М. В. Верхотуров. – Москва : МАКС Пресс, 2006. – 352 с. – Текст : непосредственный.

3. Пантелеева, Н. Ф. Гравитационные методы обогащения полезных ископаемых : учебно-методическое пособие / Н. Ф. Пантелеева, Д. В. Абрютин, А. Б. Пестриков. — Москва : МИСИС, 2004. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117023> (дата обращения: 17.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3 Методическая литература

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы



1633569049

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229
4. Электронная библиотечная система 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 (печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>
2. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8628>
3. Обогащение руд : научно-технический журнал (печатный)
4. Техника и технология горного дела : научно-практический журнал (печатный/электронный) <https://jm.kuzstu.ru/>
5. Уголь: научно-технический и производственно-экономический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7749>

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

- а) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: <https://elib.kuzstu.ru/>. – Текст: электронный.
- б) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
- с) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Гравитационные процессы обогащения"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

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

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:
 - 1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;
 - 1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
 - 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), практики;
 - 2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
 - 2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.



1633569049

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Гравитационные процессы обогащения", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Autodesk AutoCAD 2017
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. 7-zip
5. Microsoft Windows
6. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
7. Kaspersky Endpoint Security
8. Браузер Спутник

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Гравитационные процессы обогащения"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны оснащенные 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, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

11 Иные сведения и (или) материалы

1. 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.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



1633569049