

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 18.05.2023
Уникальный программный ключ:
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»
ЗГУ**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

«Обогащение сульфидных полиметаллических руд»

Факультет: Горно-технологический (ГТФ)

Направление подготовки: 22.04.02 «Металлургия»

Направленность (профиль): Металлургия цветных металлов

Уровень образования: магистратура

Кафедра «Металлургии цветных металлов»
наименование кафедры

Разработчик ФОС:

Ст.преподаватель кафедры МЦМ

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Л.И. Рогова

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 9 от «20» 05 2022 г.

Заведующий кафедрой

О.В. Носова

¹ В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	ОПК-3.1 Знает основные положения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований, требования к качеству продукции производимой в отрасли обогащения

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Введение: цели и задачи процессов обогащения	ОПК-3	Тестовые задания	Решение теста
Грохочение	ОПК-3	Тестовые задания	Решение теста
Дробление	ОПК-3	Тестовые задания	Решение теста
Измельчение	ОПК-3	Тестовые задания	Решение теста
Гидравлическая классификация	ОПК-3	Тестовые задания	Решение теста
Флотация	ОПК-3	Тестовые задания	Решение теста
Флотационные реагенты	ОПК-3	Тестовые задания	Решение теста
Флотационные машины	ОПК-3	Тестовые задания	Решение теста
Химическое обогащение материалов	ОПК-3	Тестовые задания	Решение теста
Экзамен	ОПК-3	Тестовые задания	Решение теста

1 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Промежуточная аттестация в форме «Экзамен» (для заочной формы обучения)				
	Итоговое и тестирование	По окончании обучения по дисциплине	от 0 до 5	Раскрытие темы, прохождение тестирования
	ИТОГО:	-	___ баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1 Задания для текущего контроля успеваемости

- Какому минералу соответствует формула NiFeS_2 ?
 - Халькопирит
 - Пентландит
 - Халькозин
 - Кубанит
- Формула хизлевудита:
 - NiFeS_2
 - Ni_3S_2
 - FeS_2
 - Fe_7S_8
- Извлечение основных компонентов в продукты обогащения указывают на схеме:
 - цепи аппаратов
 - одно-шламовой
 - качественно-количественной
 - принципиальной технологической
- В результате сгущения получают продукт с содержанием твердого:
 - 10-20%
 - 70-85%
 - 40-65%
 - 25-35%
- Реагенты, применяемые для ускорения процессов сгущения продуктов обогащения:
 - сорбенты

- Б) флокулянты
 - В) активаторы
 - Г) стабилизаторы
6. Исходным материалом для процесса обогащения является:
- А) руда
 - Б) концентрат
 - В) минерал
 - Г) порода
7. Крупная фракция исходного материала при фильтровании концентрируется в:
- А) песках
 - Б) сливах
 - В) кеке
 - Г) хвостах
8. Факторы, влияющие на работу отсадочных машин:
- А) температура окружающей среды
 - Б) высота постели
 - В) величина силы тяжести
 - Г) притяжение молекул
9. Гравитационное обогащение в вертикальном пульсирующем потоке воды или воздуха называется:
- А) классификацией
 - Б) флотацией
 - В) отсадкой
 - Г) промывкой
10. Минимальное содержание основного металла в руде, позволяющее подвергать руду металлургической обработке, называется:
- А) коэффициентом полезного действия
 - Б) рентабельным минимумом
 - В) коэффициентом комплексности
 - Г) коэффициентом распределения
11. Что такое флотационная способность?
- А) избирательная смачиваемость минералов маслом
 - Б) последовательное выделение ценных компонентов из руды
 - В) степень смачиваемости минералов водой
 - Г) степень смачиваемости минералов маслом
12. При обогащении медно-никелевых сульфидных руд в качестве активатора флотации минералов меди используется:
- А) аэрофлот
 - Б) бисульфит натрия
 - В) ксантогенат
 - Г) раствор присадки ДП-4 в дизельном топливе
13. Если шары в мельнице поднимаются на большую высоту и падают как тела, брошенные под углом к горизонту, то режим называется:
- А) каскадным

- Б) водопадным
 - В) смешанным
 - Г) вертикальным
14. Какой тип классификаторов используется на Талнахской обогатительной фабрике для контрольной классификации:
- А) спиральный механический
 - Б) гидроциклон
 - В) гидравлический однокамерный
 - Г) гидравлический многокамерный
15. Вычислить выход концентрата, если извлечение металла 98%, массовая доля его в исходной руде 2%, а в концентрате – 49%.
- А) 96 %
 - Б) 87 %
 - В) 4 %
 - Г) 29 %
16. Найти производительность фабрики по руде, если фабрика выдает в сутки 1 000 т концентрата при выходе 2,5%.
- А) 40 тыс. т
 - Б) 43 тыс. т
 - В) 46 тыс. т
 - Г) 49 тыс. т
17. Вычислить (%) содержание серы в CuFe_2S_3 .
- А) 35,29%
 - Б) 26,31%
 - В) 30,57%
 - Г) 40,21%
18. Вычислить (%) содержание кислорода в гематите Fe_2O_3
- А) 35,9%
 - Б) 30,0%
 - В) 48,15%
 - Г) 39,0%
19. Виды тяжелых сред:
- А) однородная и неоднородная
 - Б) однотипные и разнотипные
 - В) первостепенные и второстепенные
 - Г) органические и неорганические
20. Виды мельниц:
- А) коллекторные
 - Б) барабанные
 - В) роликовые
 - Г) конусные

21. Реагенты, адсорбирующиеся на поверхности раздела вода - воздух:
- А) пенообразователи
 - Б) собиратели
 - В) активаторы
 - Г) мобилизаторы
22. К процессам обезвоживания не относится:
- А) измельчение
 - Б) сгущение
 - В) фильтрация
 - Г) сушка
23. Конечной готовой продукцией процесса флотации является:
- А) руда
 - Б) концентрат
 - В) минерал
 - Г) порода
24. Мельницы, применяемые для измельчения руды, бывают:
- А) сферические
 - Б) стержневые
 - В) шарово-трубные
 - Г) конусные
25. Бутарами называются грохоты:
- А) призматические барабанные
 - Б) колосниковые
 - В) вибрационные
 - Г) дуговые
26. Реагенты, избирательно исключают флотированность минералов, которые должны оставаться в донном продукте, называются:
- А) регуляторами
 - Б) депрессорами
 - Г) собирателями
 - В) вспенивателями
27. В Норильском промрайоне не перерабатывается руда:
- А) сульфидная
 - Б) окисленная
 - В) вкрапленная
 - Г) богато-вкрапленная
28. Рассчитать выход никелевого концентрата, содержащего 10% никеля. На фабрику поступает руда с содержанием никеля 3,2%. Извлечение никеля в концентрат составляет 82%.
- А) 26,24 %
 - Б) 20,12 %
 - В) 23,19 %
 - Г) 28,79 %

29. Рассчитать, сколько руды нужно переработать для получения 500 т концентрата, если его выход составляет 5%?
- А) 900 тыс.т
 - Б) 10 т.
 - В) 10 тыс. т
 - Г) 5 т
30. Найти содержание железа в концентрате, если при обогащении железной руды с содержанием железа 20% выход концентрата составляет 30%, а извлечение – 90%.
- А) 49%
 - Б) 54%
 - В) 60%
 - Г) 68 %
31. Вычислить (%) содержание воды в медном купоросе $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- А) 35,1%
 - Б) 26,0%
 - В) 32,5%
 - Г) 36,0%
32. Вычислить содержание магния в карбонате магния MgCO_3
- А) 31,16%
 - Б) 26,31%
 - В) 28,57%
 - Г) 41,23%
33. Какому минералу соответствует формула CuFe_2S_3 ?
- А) Халькопирит
 - Б) Пентландит
 - В) Халькозин
 - Г) Кубанит
34. Содержание компонента - это отношение:
- А) массы продукта к массе исходного материала
 - Б) массы компонента в продукте к массе продукта
 - В) массы компонента в продукте к массе его в исходном материале
 - Г) массы исходного материала к массе продукта
35. Применяемые на обогатительной фабрике аппараты показывают на схеме:
- А) цепи аппаратов
 - Б) подачи энергии
 - В) поточной вентиляции
 - Г) автоматизации
36. На какие группы можно разделить минералы по электрической проводимости?
- А) парамагнитные
 - Б) диэлектрики, проводники, полупроводники
 - В) слабомагнитные
 - Г) немагнитные

37. Реагенты, применяемые для ускорения процессов сгущения:
- А) сорбенты
 - Б) коагулянты
 - В) мобилизаторы
 - Г) стабилизаторы
38. Качество полезного ископаемого определяется:
- А) влажностью
 - Б) крупностью
 - В) содержанием сульфидов
 - Г) содержанием ценного компонента
39. Размерность содержания компонента в материале:
- А) объемная доля
 - Б) метр кубический
 - В) массовая доля
 - Г) тонна
40. Фактор, влияющий на работу отсадочных машин:
- А) притяжение молекул
 - Б) амплитуда пульсации
 - В) подача энергии
 - Г) температура окружающей среды
41. Флотация - это процесс обогащения, основанный на различие свойства минералов:
- А) крупности
 - Б) массы
 - В) цвету, блеску
 - Г) смачиваемости поверхности
42. Угол между поверхностью минерала и касательной к поверхности воздушного пузырька или капли воды называется:
- А) углом кривизны
 - Б) углом захвата
 - В) краевым углом смачивания
 - Г) объемным углом
43. Вспомогательное оборудование, предназначенное для обеспечения необходимого контакта пульпы с реагентами, называется:
- А) стабилизатором
 - Б) дробилкой
 - В) классификатором
 - Г) контактным чаном
44. Реагенты, которые избирательно восстанавливают прежнюю флотируемость депрессированных минералов, называются:
- А) регуляторами
 - Б) активаторами
 - В) собирателями
 - Г) вспенивателями

45. Влага не может быть:
- А) пленочной
 - Б) капиллярной
 - В) щелочной
 - Г) гигроскопической
46. Фабрика отгружает металлургическому заводу 200 т/сут. металла с концентратом. Производительность фабрики по исходной руде 20 000 т/сут., в исходной руде массовая доля металла 1,5%. Вычислить извлечение металла в концентрат.
- А) 61,9 %
 - Б) 63,7 %
 - В) 64,6 %
 - Г) 66,7 %
47. Определить выход хвостов, если фабрика получает 100 т/сут. концентрата, а производительность фабрики 10 000 т/сут.
- А) 1 %
 - Б) 99 %
 - В) 78 %
 - Г) 39 %
48. Узнать, сколько нужно переработать руды для получения 1 т концентрата, если выход его составляет 4%?
- А) 8 т
 - Б) 25 т
 - В) 13 т
 - Г) 15 т
49. Определить массовую долю металла в концентрате, если выход этого продукта 10%, массовая доля металла в исходной руде 3%, а извлечение металла в хвосты 10%.
- А) 22 %
 - Б) 25 %
 - В) 27 %
 - Г) 29 %
50. Вычислить (%) содержание железа в Fe_2O_3
- А) 70,0%
 - Б) 55,0%
 - В) 60,5%
 - Г) 66,2%
51. Вычислить, с какой массовой долей ценного компонента фабрика получает концентрат, если извлечение в концентрат компонента 90%, массовая доля его в руде 2%, а выход концентрата 5%?
- А) 36 %
 - Б) 39 %
 - В) 43 %
 - Г) 46 %

52. Формула магнетита:

- А) Fe_3O_4
- Б) Ni_3S_2
- В) $(\text{FeO})_2 \cdot \text{SiO}_2$
- Г) Fe_7S_8

53. Объемы воды, используемой при обогащении, показывают на схеме:

- А) цепи аппаратов
- Б) водно-шламовой
- В) качественно-количественной
- Г) принципиальной технологической

54. Мельницы МШЦ - это мельницы с:

- А) верхней разгрузкой
- Б) центральной разгрузкой
- В) разгрузкой через решетку
- Г) нижней разгрузкой

55. К специальным методам обогащения не относятся:

- А) радиометрический
- Б) химический
- В) физико-механический
- Г) гравитационный

56. К реагентам модификаторам не относятся:

- А) регуляторы среды
- Б) собиратели
- В) активаторы
- Г) депрессоры

57. К процессам производственного обслуживания не относится:

- А) электроснабжение
- Б) сушка
- В) снабжение сжатым воздухом
- Г) механизация и автоматизация

58. При обогащении не получают в качестве продукта обогащения:

- А) руду
- Б) концентрат
- В) хвосты
- Г) промпродукт

59. Пирротинный концентрат - это:

- А) коллективный концентрат
- Б) селективный концентрат
- В) хвосты
- Г) промпродукт

60. Концентратор Нельсона применяется на Норильской обогатительной фабрике для извлечения: _____

61. Операция флотации, в которой повторно обогащаются концентраты предшествующих операций с целью повышения их качества, называется _____
62. Процесс осаждения твердых частиц из мелкозернистых пульп под действием силы тяжести с получением уплотненного продукта и осветленного слива называется _____
63. Реагенты, создающие среду с определенными физическими и химическими свойствами, в которой наилучшим образом проявляется действие других флотационных реагентов, называются _____
64. При обогащении медно-никелевых сульфидных руд в качестве собирателя для флотации минералов меди и никеля используется _____
65. При обогащении медно-никелевых сульфидных руд в качестве собирателя для флотации медных минералов используется _____
66. Метод обогащения по крупности, цвету, блеска называется _____
67. Определить суточную производительность фабрики, если фабрика производит в сутки 500 т концентрата при выходе 1,0%. _____
68. Какому минералу соответствует формула SiO_2 ? _____
69. Какому минералу соответствует формула CuFeS_2 ? _____
70. Формула троилита: _____
71. К гравитационным методам обогащения **не** относится _____
72. К реагентам собирателям относится _____
73. Никелевый концентрат Талнахской обогатительной фабрики – это _____
74. Операция флотации, в которой повторно обогащаются хвосты предшествующих операций с целью доизвлечения из них полезных минералов, называется _____
75. При обогащении медно-никелевых сульфидных руд в качестве регулятора среды при флотации минералов меди и никеля используется _____
76. Медный концентрат, получаемый на Талнахской обогатительной фабрике – это _____
77. Вычислить извлечение металла в концентрат, если фабрика после обогащения 1000 т руды с содержанием металла 0,5% получила 10 т концентрата с содержанием металла 45%. _____
78. Сколько тонн руды необходимо будет переработать для получения 1000000 т концентрата, если выход концентрата 10%? _____

79. Вычислить, с какой массовой долей ценного компонента фабрика получает концентрат, если извлечение в концентрат компонента 97%, массовая доля его в руде 5%, а выход концентрата 6%? _____
80. Формула пирротина _____