

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 11.05.2023 13:52:41

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение**  
**высшего образования**  
**«Заполярье государственный университет им. Н. М. Федоровского»**  
**ЗГУ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**«Комплексная переработка минерального сырья»**

**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:**

Доцент кафедры МЦМ, к.г.н.,

доцент

\_\_\_\_\_

(должность, степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

А.А. Черемисин

\_\_\_\_\_

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 9 от «20» 05 2021 г.

Заведующий кафедрой

О.В. Носова

<sup>1</sup> 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
Универсальные компетенции	
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Выбирает правила командной работы и способы мотивации членов команды, а также стиль управления работой команды в соответствии с производственными ситуациями

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Классификация техногенного сырья. Источники образования техногенного сырья	УК-3	Тестовые задания	Решение теста
Первичная обработка. Подготовка сырья к последующей переработке	УК-3	Тестовые задания	Решение теста
Пирометаллургические методы переработки техногенного сырья	УК-3	Тестовые задания	Решение теста
Гидрометаллургические методы переработки техногенного сырья	УК-3	Тестовые задания	Решение теста
Способы переработки техногенного сырья, содержащего благородные металлы	УК-3	Тестовые задания	Решение теста
Оборотное водоснабжение. Очистка сточных вод	УК-3	Тестовые задания	Решение теста
Технико-экономическое обоснование рациональной схемы переработки техногенного сырья	УК-3	Тестовые задания	Решение теста

Зачет с оценкой	УК-3	Итоговый тест	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
<i>Промежуточная аттестация в форме «Зачета с оценкой»</i>				
	Итоговое тестирование	По окончании обучения по дисциплине	от 0 до 5 баллов	Зачет/Незачет с оценкой
	ИТОГО:	-	___ баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов  Зачет с оценкой выставляется при сдаче студентом всех итоговых заданий по темам и прохождению итогового собеседования</p>				

**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**

1. Минерал Церрусит ( $PbCO_3$ ) относится к:
  - а) Окисленные руды
  - б) Медно-цинковые руды
  - в) Вкрапленные руды
  - г) Богатые руды
  
2. Предварительная операция восстановительной плавки свинцового концентрата – это:
  - а) Реакционная плавка
  - б) Шахтная плавка
  - в) Сульфидирующий обжиг
  - г) Агломерационный обжиг

3. Каким бывает шлак по микроструктуре?
1. Прозрачный
  2. Матовый
  3. Стекловидный
  4. Каменный
4. Какой сплав называется латунью?
- а) Cu=60%, Zn=40%
  - б) Cu= 90%, Zn=10%
  - в) Cu=65%, Zn=20%, Ni=15%
  - г) Cu=60%, Zn=15%, Ni=25%
5. Какой из этих процессов **не** происходит при шахтной плавке свинцового агломерата?
- а) Восстановление
  - б) Сульфидирование
  - в) Осаждение
  - г) Окисление
6. Какой пирометаллургический метод используется при получении цинка?
- а) Электролиз расплавов
  - б) Дистилляционный метод
  - в) Реакционная плавка
  - г) Окислительная плавка
7. В виде каких соединений свинец не может присутствовать в агломерате?
- а) Сульфата PbSO<sub>4</sub>
  - б) Силикатов  $mPbO \cdot nSiO_2$
  - в) Ферритов  $xPbO \cdot yFe_2O_3$
  - г) Сульфита свинца PbSO<sub>3</sub>
8. Каково содержание меди в черновом свинце после операции грубого обезмеживания?
- а) 5%
  - б) 0,5%
  - в) 0,05%
  - г) 0,005%
9. Сфалерит (ZnS) окисляется по реакции:
- а)  $ZnS + 3O_2 = ZnO + 2SO_2$
  - б)  $3ZnS + 4O_2 = 4ZnO + 4SO_2$
  - в)  $2ZnS + 3O_2 = 2ZnO + 2SO_2$
  - г)  $ZnS + 3O_2 = 2ZnO + 7SO_2$
10. Какой из следующих способов относится к рафинированию цинка?
- а) Окисление
  - б) Сульфидирование
  - в) Раскисление
  - г) Ректификация

11. Что при гидрометаллургии цинка выделяется на аноде?
- а) Водород
  - б) Вода
  - в) Кислород
  - г) Цинк
12. Процесс растворения в жидком растворителе одного или нескольких составляющих твёрдого материала – это:
- а) Азотирование
  - б) Карбонизация
  - в) Выщелачивание
  - г) Обезмеживание
13. Минерал Сфалерит (ZnS) относится к:
- а) Медно-цинковые руды
  - б) Смешанные руды
  - в) Окисленные руды
  - г) Сульфидные руды
14. Классический вариант реакционной плавки – это:
- а) Горновая плавка
  - б) Шахтная плавка
  - в) Плавка в КС
  - г) Восстановительная плавка
15. Наличие каких примесей из ниже перечисленных являются нежелательными для операции выщелачивания?
- а) Сульфаты
  - б) Ферриты
  - в) Силикаты
  - г) Оксиды
16. Какими свойствами обладают сплавы цинка с алюминием?
- а) Сверхпрочностью
  - б) Сверхпластичностью
  - в) Легкостью
  - г) Устойчивостью к истиранию
17. При пиromеталлургической переработке цинкового концентрата, одним из продуктов является Раймовка. Что это такое?
- а) Продукт конденсации паров
  - б) Цинк, содержащий примеси от 1 до 5%
  - в) Отходящие газы
  - г) Твёрдый остаток после дистилляции
18. Целью обжига цинковых концентратов является:
- а) подготовка материала к разбавлению его кислотой
  - б) подготовка материала к дальнейшей переработке
  - в) извлечь металлы платиновой группы
  - г) сделать пульпу

19. Железо в процессе обжига цинковых концентратов может присутствовать в виде:
- а) чистого металла
  - б) гидроксида
  - в) сложного соединения, представленного сульфидами железа и цинка
  - г) оксида
20. Каким способом выполняется выплавка и очистка цинковых концентратов?
- а) Термическим
  - б) Восстановительным
  - в) Окислительным
  - г) Нейтрализацией
21. Медно-цинковые руды являются:
- а) Полиметаллическими рудами
  - б) Монометаллическими рудами
  - в) Медными рудами
  - г) Цинковыми рудами
22. Потери, при которых шлаковая фаза механически увлекает за собой капельки металла и штейна, это:
1. Химические потери
  2. Физические потери
  3. Физико-химические потери
  4. Механические потери
23. Целью шахтной плавки является:
- а) Более полное извлечение меди в черновой металл
  - б) Более полное извлечение цинка в черновой металл
  - в) Более полное извлечение свинца в черновой металл
  - г) Более полное извлечение металлов платиновой группы
24. Чем отличается штейн от фанштейна?
- а) В штейне содержится 2-3% сульфида железа
  - б) В штейне содержится на 2-3% больше ценных металлов
  - в) В фанштейне нет примесей
  - г) В фанштейне содержится 2-% сульфида железа
25. Чем обусловлен выбор серной кислоты как растворителя в выщелачивании цинка?
- а) Хорошей растворимостью в ней всех компонентов, кроме цинка
  - б) Хорошей растворимостью в ней пустой породы
  - в) Хорошей растворимостью в ней флюсов
  - г) Хорошей растворимостью с ней оксида цинка
26. Черновой свинец:
- а) Не содержит примесей
  - б) Всегда содержит небольшое количество примесей
  - в) Такого металла нет
  - г) Содержит 50% примесей
27. Какова роль шлака в окислительном рафинировании?
1. Разделяет два металла
  2. Снижает температуру протекания процесса
  3. Отделяет металл от непосредственного контакта с атмосферой

4. Является флюсом в этом процессе

28. Каким требованиям должен удовлетворять агломерат для последующей плавки в шахтной печи?
- а) Иметь низкую температуру плавления
  - б) Иметь высокую плотность
  - в) Содержать мало серы, если не получают штейн
  - г) Быть хрупким
29. Можно ли использовать свинцовые трубы в городской водопроводной сети?
- а) Да, но при этом их нужно покрывать эмалью
  - б) Нет, потому что в водной среде свинец покрывается оксидной пленкой
  - в) Да, потому что в водной среде свинец покрывается оксидной пленкой
  - г) Нет, потому что он реагирует с водой, и она становится непригодна к питью
30. Чем отличается обжиг свинцовых концентратов (для последующей шахтной плавки) от цинковых концентратов (для выщелачивания)?
- а) При обжиге цинкового концентрата нужна большая температура
  - б) Для шахтной плавки необходим окислованный пористый продукт
  - в) При обжиге свинцовых концентратов требуется более высокая температура
  - г) Для выщелачивания необходим окислованный пористый продукт
31. Цинк взаимодействует с концентрированной кислотой:
- а) Азотистой
  - б) Азотной
  - в) Сернистой
  - г) Серновато-кислой
32. Для каких целей используют сплавы цинка с повышенным содержанием алюминия?
- а) Для создания антикоррозийных покрытий
  - б) Для использования в условиях повышенной температуры
  - в) Для получения отливок
  - г) Для изготовления конструкционных материалов
33. При пирометаллургической переработке цинкового концентрата одним из продуктов является Пусьера. Что это такое?
- а) Продукт конденсации паров
  - б) Цинк, содержащий примеси от 1 до 5%
  - в) Отходящие газы
  - г) Твердый остаток после дистилляции
34. Почему нельзя в процессе восстановительной плавки восстанавливать FeO до Fe?
- а) Железо имеет температуру плавления меньше, чем у свинца
  - б) FeO не восстанавливается оксидом углерода
  - в) Железо реагирует со свинцом
  - г) Железо нерастворимо в свинце
35. Задачей обжига цинковых концентратов является:
- а) перевести сульфиды цинка в оксиды
  - б) перевести оксиды цинка в сульфиды
  - в) избавиться от пустой породы
  - г) разбавить кислотой

36. По какой реакции при обжиге цинковых концентратов окисляются сульфиды железа:
- а)  $2\text{FeS}_2 + 5,5 \text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 4 \text{SO}_2$
  - б)  $2\text{FeS} + \text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 4 \text{SO}_2$
  - в)  $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$
  - г)  $2\text{FeS}_2 + 5,5 \text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4 \text{SO}_3$
37. Каким способом выполняется выплавка и очистка цинковых концентратов?
- а) Восстановительным
  - б) Электролитическим
  - в) Окислительным
  - г) Нейтрализацией
38. В качестве восстановителей промышленность использует:
- 1. Кремнезем и воду
  - 2. Водород и углерод
  - 3. Металл и углерод
  - 4. Кремнезем и водород
39. На чем основано гидролитическое осаждение примесей?
- а) На образование нерастворимого осадка соли
  - б) На разложении водой соли с образованием нерастворимых гидроксидов
  - в) На образование газообразных продуктов
  - г) На разложение воды солью с образованием нерастворимых гидроксидов
40. Больше склонностью к переохлаждению (перегреванию) обладают:
- 1. Шлаки и пирротин
  - 2. Кислые основания и металл
  - 3. Кислые силикаты и кремнезем
  - 4. Штейны и металл
41. Содержание чего в шлаке может быть 85-90%:
- 1. Металл
  - 2. Оксид
  - 3. Гидроксид
  - 4. Флюс
42. Как иначе называют обжиг цинковых концентратов?
- а) Сульфатизирующий обжиг
  - б) Кислый обжиг
  - в) Окислительный обжиг
  - г) Агломерационный обжиг
43. Какие процессы относятся к гидрометаллургическим?
- 1. Хлорирующий обжиг
  - 2. Обжиг в кипящем слое
  - 3. Электролиз с растворимыми анодами
  - 4. Агломерирующий обжиг



44. Электроосаждение цинка используют для:
- Перемешивания цинка с флюсом
  - Выделения цинка из очищенного раствора
  - Очистки раствора от примесей
  - Электрорафинирования цинка
45. На чем основано грубое обезмеживание свинца?
- На большем сродстве меди к сере, чем у свинца
  - На большем сродстве меди к кислороду, чем у свинца
  - На уменьшении растворимости меди в свинце при понижении температуры
  - На отделении цинка от примесей
46. К чему приводит слишком большое количество сульфидов в шихте агломерирующего обжига свинцового концентрата?
- Понижается температура обжига
  - Изменяется плотность шихты
  - Спекание происходит быстро задолго до полного окисления сульфидов
  - Ускоряются химические реакции
47. Какой из данных оксидов свинца более устойчив при температуре более 600°C?
- Pb<sub>2</sub>O
  - Pb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
  - Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>
  - PbO
48. Оксид цинка является:
- Кислотным
  - Основным
  - Амфотерным
  - Легкоплавким
49. Приведите реакцию сульфидирования, протекающей при восстановительной плавке.
- $MeS + Fe = Me + FeS$
  - $CO_2 + C = 2CO$
  - $MeO + CO = Me + CO_2$
  - $2Cu + PbS = Cu_2S + Pb$
50. При пиromеталлургической переработке цинкового концентрата, одним из продуктов является Черновой цинк. Что это такое?
- Продукт конденсации паров
  - Цинк, содержащий примеси от 1 до 5%
  - Отходящие газы
  - Твердый остаток после дистилляции
51. Основной реакцией, протекающей при обжиге цинковых концентратов, является:
- $ZnS + O_2 = ZnO + 1,5SO_2 + Q$
  - $ZnS + 2O_2 = ZnO + 2SO_2 + Q$
  - $ZnS + 2,5 O_2 = 2ZnO + SO_2 + Q$
  - $ZnS + 1,5 O_2 = ZnO + SO_2 + Q$

52. Какая характеристика не соответствует способу обжига цинкового концентрата в печи кипящего слоя (КС)?
- Высокая производительность
  - Стабильный режим обжига
  - Высокое качество получаемого огарка
  - Небольшая длительность кампании печей КС
53. Минерал Галенит (PbS) относится к:
- Вкрапленным рудам
  - Медистым рудам
  - Сульфидным рудам
  - Богатым рудам
54. Виды восстановительного обжига:
- Магнетизирующий и восстановительный
  - Кальцинирующий и восстановительный
  - Хлорирующий и агломерирующий
  - Фторирующий и магнетизирующий
55. Интервал температур, при котором очень вязкий шлак становится очень жидким, для кислых шлаков составляет:
- 20-30<sup>0</sup>С
  - 50-100<sup>0</sup>С
  - 150-250<sup>0</sup>С
  - 200-300<sup>0</sup>С
56. На чем основано тонкое обезмеживание свинца?
- На большем сродстве меди к сере, чем у свинца
  - На большем сродстве меди к кислороду, чем у свинца
  - На уменьшении растворимости меди в свинце при понижении температуры
  - На отделении цинка от примесей
57. Какая реакция протекает при кальцинирующем обжиге?
- $NiS + O_2 \rightarrow NiO + SO_2$
  - $PbO + C \rightarrow Pb + CO$
  - $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
  - $ZnS + 2O_2 = ZnSO_4$
58. Для чего в шихту агломерирующего обжига добавляют воду?
- Понижает вязкость
  - Снижает запыленность
  - Она повышает газопроницаемость
  - Повышает температуру обжига
59. Сплавы цинка с марганцем обладают:
- Повышенной прочностью
  - Легкостью
  - Жидкотекучестью
  - Сверхпластичностью
60. Во сколько стадий проводится ректификационная очистка свинца? \_\_\_\_\_
61. Предварительное удаление серы из угля не может осуществляться: \_\_\_\_\_

62. Извлечение одного или нескольких компонентов из растворов или твердых тел с помощью избирательных растворителей, называется: \_\_\_\_\_
63. Какая промышленность является крупным потребителем свинца? \_\_\_\_\_
64. Минерал сфалерит имеет формулу: \_\_\_\_\_
65. Взаимодействие свинца с элементами-аналогами (германий, олово) не образуют между собой твердых растворов, а дают: \_\_\_\_\_
66. Продуктами шахтной плавки являются: шлак, черновой свинец, штейн и \_\_\_\_\_
67. Продукт агломерирующего обжига, при плавке которого в шахтных печах не требуется добавка флюсов – это: \_\_\_\_\_
68. Наиболее распространенным способом получения свинца является \_\_\_\_\_
69. Рафинирование, основанное на большем сродстве металла-примеси к сере, называется: \_\_\_\_\_
70. В шихте агломерирующего обжига содержится серы \_\_\_\_\_
71. Продукт металлургической плавки, который не содержит достаточного количества ценных компонентов, чтобы оправдать его дальнейшую обработку, называется: \_\_\_\_\_
72. Минерал галенит имеет формулу: \_\_\_\_\_
73. Кек – это: \_\_\_\_\_
74. В какой форме находится свинец в концентратах? \_\_\_\_\_
75. Целью агломерационного обжига свинцовых концентратов является: \_\_\_\_\_
76. Какова роль воды при агломерирующем обжиге? \_\_\_\_\_
77. Флюс – это: \_\_\_\_\_
78. . От чего очищают цинк методом ликвации? \_\_\_\_\_
79. Процессы восстановления соединений металлов другими металлами, обладающими значительно большим сродством к металлоиду, чем восстанавливаемый металл – это \_\_\_\_\_
80. Потери, при которых шлаковая фаза связывает оксиды извлекаемого металла – это: \_\_\_\_\_