

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Металлургия цветных металлов

Код модуля
1149926

Модуль
Основы металлургии

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Маковская Ольга Юрьевна	к.т.н.	доцент	Металлургия цветных металлов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- **Маковская Ольга Юрьевна, доцент, Metallургия цветных металлов**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Metallургия цветных металлов

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	7	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	4

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Metallургия цветных металлов

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-7 -Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности и производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение	З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования З-2 - Изложить научные основы технологических операций З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического	Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Домашняя работа №1 Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

производственной деятельности	оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения	
-------------------------------	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	4,4	10
<i>домашняя работа</i>	4,8	10
<i>домашняя работа</i>	4,12	10
<i>активность на лекциях</i>	4,	70
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.50		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	4,10	10
<i>контрольная работа</i>	4,12	10
<i>контрольная работа</i>	4,15	10
<i>домашняя работа</i>	4,16	10
<i>Выполнение практических заданий</i>	4,	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.00		

3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям –		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.

Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Расчет материального и теплового баланса обжига сульфидного сырья
2. Расчет материального и теплового баланса плавки на штейн
3. Расчет материального и теплового баланса конвертирования сульфидного сырья

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=5791>

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Сырьевая база цветных металлов. Способы обогащения руд
2. Основная схема получения меди из сульфидного сырья.
3. Процессы и аппараты для получения медных штейнов.
4. Основная схема переработки сульфидных никелевых руд.
5. Гидрометаллургический способ производства цинка.

Примерные задания

Контрольная работа №1

Медная руда с содержанием 1,2 % меди перерабатывается с получением медного концентрата, содержащего 21 % меди, и отвальных хвостов, содержащих 0,3 % меди. Определить выход получаемого медного концентрата и извлечение меди в концентрат. Сколько тонн руды нужно переработать для получения 1 т концентрата?

Контрольная работа №2

Предложите вариант аппаратного оформления процесса огневого рафинирования черновой меди для предприятия, получающего черновую медь в слитках с медеплавильных заводов. Обоснуйте свой выбор.

Контрольная работа №3

Конвертирование медных штейнов. Описать стадии процесса конвертирования, привести основные реакции. Конструкция конвертера Пирса-Смита, достоинства и недостатки.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа №1

Примерный перечень тем

1. Классификация цветных металлов и области их применения
2. Основные процессы и аппараты цветной металлургии

Примерные задания

Перечислите легкие цветные металлы. На основании какого признака они объединены в группу? Укажите основные области применения легких цветных металлов.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Сырьевая база цветных металлов. Способы обогащения руд
2. Основные минералы цветных металлов (примеры, состав, описание)
3. Способы обогащения руд цветных металлов

Примерные задания

Описать сырьевую базу меди в России. Разведанные запасы. Основные типы месторождений. Вторичное и техногенное сырье.

Объем работы до 5 стр.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Основные процессы и аппараты цветной металлургии
2. Виды обжига применяемого в цветной металлургии; примеры (назначение и показатели)
3. Автогенность окисления сульфидов (тепловой эффект, температура воспламенения).

Пример расчета для основных реакций

4. Обжиг сульфидного сырья в печах кипящего слоя (КС). Необходимые и достаточные условия для реализации процесса КС

5. Поведение сульфидов цветных металлов при окислительном обжиге
6. Степень десульфуризации (удаления серы) при окислительном обжиге
7. Вельцевание: сущность процесса, протекающие реакции, области применения, получаемые продукты

получаемые продукты

8. Агломерирующий обжиг. Конструкция агломерационной ленточной машины
9. Конструкция шахтных печей цветной металлургии. Конструкция и назначение основных узлов

основных узлов

10. Автогенные процессы в цветной металлургии

Примерные задания

Обжиг сульфидного сырья в печах кипящего слоя (КС). Основные закономерности, механизм процесса обжига. Условия формирования кипящего слоя. Конструктивные особенности печей КС. Достоинства и недостатки печей КС.

Объем работы до 3 стр.

Процесс AUSMELT. Конструктивные особенности агрегата. Достоинства и недостатки агрегата. Особенности применения агрегата в металлургии меди.

Объем работы до 3 стр.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. Переработка медных концентратов в печах жидкой ванны (ПЖВ)
2. Получение черновой меди в горизонтальных конверторах
3. Рафинирование черновой меди в наклоняющихся печах «MAERZ»
4. Электролитическое рафинирование меди по безосновной технологии
5. Производство цинка по гидрометаллургической технологии: основные операции и

показатели

6. Конструкция печей кипящего слоя для окислительного обжига цинковых сульфидных концентратов
7. Технологии переработки сульфидных никелевых руд
8. Технологии переработки окисленных никелевых руд
9. Рафинирование черного свинца. Характеристика получаемых полупродуктов

Примерные задания

Описать аппаратное оформление процесса электроэкстракции цинка. Конструкция ванны, электродная система, система циркуляции и охлаждения электролита.

Объем до 3 стр.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Классификация металлов. Применение металлов и технологические схемы получения металлов;
2. Характеристика руд, способы добычи руд, цель подготовки руд к металлургическому переделу
3. Дробление и измельчение. Цель процесса, стадии, аппаратное оформление
4. Обогащение руд – задачи, механизм, продукты, способы, показатели
5. Сгущение и фильтрация. Цель процесса, стадии, аппаратное оформление
6. Окускование руд и концентратов. Цель процесса, аппаратное оформление
7. Понятие шихты и характеристика флюсов. Приготовление шихты
8. Принцип гидрометаллургического процесса, основные гидрометаллургические операции
9. Способы извлечения металлов из богатых растворов
10. Способы извлечения металлов из бедных растворов
11. Сырье для производства меди, объем производства и структура потребления меди
12. Характеристика технологической схемы получения меди, назначение и сущность переделов
13. Теоретические основы и химизм обжига медных концентратов
14. Практика обжига медных концентратов, работа и конструкция печи кипящего слоя
15. Типы медных концентратов и выбор способов их плавки на штейн
16. Теоретические основы и химизм шлакообразования при плавке медных концентратов

17. Теоретические основы и химизм штейнообразования при плавке медных концентратов
18. Практика отражательной плавки медных концентратов и огарков, устройство и работа печи, показатели процесса
19. Практика шахтной плавки медных концентратов, устройство и работа печи, показатели процесса
20. Автогенные процессы плавки медных концентратов, особенности шлако- и штейнообразования
21. Практика и химизм автогенной плавки в распыленном состоянии на кислородном дутье, схема печи и ее работа
22. Практика и химизм автогенной плавки в расплаве, схема печи и ее работа (процесс А.В. Ванюкова)
23. Теоретические основы и химизм конвертирования медных штейнов
24. Практика конвертирования медных штейнов, устройство и работа конвертера
25. Теоретические основы и химизм огневого рафинирования меди
26. Практика огневого рафинирования меди, устройство и работа печи
27. Сущность и теоретические основы электролитического рафинирования меди, анодный и катодный процессы
28. Практика электролитического рафинирования меди, устройство и работа электролизной ванны, продукты и показатели процесса
29. Классификация примесей и их поведение при электролитическом рафинировании меди
30. Регенерация медного электролита, назначение и сущность процессов
31. Общая характеристика сырья, объем производства и структура потребления никеля
32. Подготовка окисленных никелевых руд к шахтной плавке, способы подготовки, их сущность и область применения
33. Технологическая схема переработки окисленных никелевых руд, назначение и сущность переделов
34. Брикетирование окисленных никелевых руд, назначение и сущность процессов, их характеристика
35. Агломерация окисленных никелевых руд, назначение, химизм и практика процессов, устройство и работа агломашины
36. Назначение сульфидизатора при плавке окисленных никелевых руд, химизм шлако- и штейнообразования
37. Роль кокса при шахтной плавке окисленных никелевых руд, химизм процессов с его участием
38. Теоретические основы и химизм получения никелевых штейнов
39. Практика восстановительно-сульфидирующей шахтной плавки, устройство и работа печи, показатели процесса
40. Особенности температурного режима и шлакообразования при конвертировании никелевых штейнов
41. Конвертирование никелевых штейнов, теоретические основы и химизм процессов
42. Практика конвертирования никелевых штейнов, устройство и работа конвертера
43. Обжиг никелевых фанштейнов (1-я стадия), химизм и практика процессов, устройство и работа печи

44. Сущность, химизм и практика сульфато-хлорирующего обжига, аппаратное оформление процесса
45. Вторая стадия окислительного обжига фанштейна, химизм и практика процессов, устройство и работа печи
46. Химизм и практика восстановительной электроплавки закиси никеля, устройство и работа электропечи
47. Способы подготовки сульфидных никелевых руд к плавке, их сущность и область применения
48. Технологическая схема переработки сульфидных никелевых руд, назначение и сущность переделов
49. Практика плавки сульфидных никелевых концентратов, устройство и работа печи, показатели процесса
50. Конвертирование никелевых штейнов, теоретические основы и химизм процессов
51. Флотация медно-никелевого фанштейна, назначение процесса, аппаратное оформление
52. Теоретические основы электролитического рафинирования никеля, анодный и катодный процессы, поведение примесей
53. Сущность и особенности технологии электролитического рафинирования никеля, анолит и католит, устройство и работа электролизной ванны, показатели процесса
54. Очистка анолита от железа, меди и кобальта, практика и химизм процессов
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-7	3-1 3-4	Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Домашняя работа №1 Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен