

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Методы извлечения сопутствующих элементов

Код модуля
1147394

Модуль
Извлечение цветных металлов из рудного и
техногенного сырья

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кузас Евгений Александрович	к.т.н.	старший преподаватель	Металлургия цветных металлов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- Кузас Евгений Александрович, старший преподаватель, **Металлургия цветных металлов**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Методы извлечения сопутствующих элементов

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Методы извлечения сопутствующих элементов

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
ПК-8 -Способен разрабатывать типовые и инновационные технологические процессы в области производства цветных металлов	Д-1 - Демонстрировать самостоятельность при работе со специальной литературой З-1 - Характеризовать особенности типовых технологических процессов получения цветных металлов, особенности эксплуатации типового оборудования З-2 - Описывать тенденции развития технологических процессов получения цветных металлов, особенности аппаратурного оформления З-3 - Перечислять основные технико-экономические показатели типовых и	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Практические/семинарские занятия

	<p>инновационных процессов получения цветных металлов П-1 - Разрабатывать типовые технологические процессы получения цветных металлов и типовое оборудование П-2 - Разрабатывать инновационные технологические процессы получения цветных металлов и современное оборудование П-3 - Рассчитывать основные технико-экономические показатели типовых и инновационных процессов получения цветных металлов У-1 - Обосновывать выбор типовых технологических процессов получения цветных металлов на основании составов исходного сырья и особенностей эксплуатации типового оборудования У-2 - Обосновывать выбор инновационных технологических процессов получения цветных металлов и современного оборудования на основании анализа тенденций развития технологических процессов получения цветных металлов У-3 - Анализировать основные технико-экономические показатели типовых и инновационных процессов получения цветных металлов</p>	
<p>ПК-10 -Способен разрабатывать предложения для технической и технологической документации объектов цветной металлургии</p>	<p>З-1 - Характеризовать содержание основных разделов технической документации З-2 - Описывать нормативную базу для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию П-1 - Составлять информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую документацию, применяя нормативную базу</p>	<p>Домашняя работа Зачет Контрольная работа Практические/семинарские занятия</p>

	<p>П-2 - Самостоятельно разрабатывать технологические регламенты отдельных операций согласно нормативным документам</p> <p>У-1 - Анализировать нормативную документацию в области металлургии цветных металлов и определять ее актуальность и соответствие нормативной базе.</p> <p>У-2 - Определять элементы технической документации для внедрения результатов научно-исследовательских работ</p>	
<p>ПК-11 -Способен проводить анализ состояния производства в области производства цветных металлов</p>	<p>З-1 - Описывать основные технологические показатели процессов переработки минерального, природного и техногенного сырья цветных металлов</p> <p>З-2 - Описывать процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций получения цветных металлов</p> <p>З-3 - Описывать методы составления материальных и тепловых балансов процессов получения цветных металлов</p> <p>П-1 - Составлять технологические схемы переработки минерального природного и техногенного сырья, производства цветных металлов на основе анализа технологических показателей</p> <p>П-2 - Обосновать применение процессов и устройств для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды для осуществлении технологических операций получения цветных металлов</p> <p>П-3 - Составлять, применяя методы, материальные и тепловые балансы процессов получения цветных металлов</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>

	<p>У-1 - Анализировать основные технологические показатели процессов переработки минерального природного и техногенного сырья цветных металлов</p> <p>У-2 - Выбирать процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды для осуществления технологических операций получения цветных металлов</p> <p>У-3 - Определять методы для составления материальных и тепловых балансов процессов получения цветных металлов</p>	
<p>ПК-12 -Способен осуществлять текущее и перспективное планирование производства в области производства цветных металлов</p>	<p>З-1 - Характеризовать основные организационно-технические мероприятия, направленные на обеспечение производства цветных металлов в соответствии с технологическими режимами</p> <p>П-1 - Выполнять задания по выбору технологических мероприятий, направленных на стабилизацию процессов получения цветных металлов</p> <p>У-1 - Выявлять отклонения от заданного технологического режима и предлагать решения по их корректировке на основании данных мониторинга технологических процессов получения цветных металлов</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>

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 – не предусмотрено

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 1		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	2,16	20
<i>контрольная работа</i>	2,16	20
<i>активность на занятиях</i>	2,16	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.5		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– зачет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.5		
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 –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

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	Шкала оценивания

	обучения (выполненное оценочное задание)	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 но (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. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Переработка медно-никелевых руд в ГМК «Норильский никель»
 2. Переработка шламов в ГМК «Норильский никель»
 3. Переработка КП-1 в ОАО «Красцветмет»
 4. Переработка КП-2 в АО «ЕЗ ОЦМ»
 5. Аффинаж платины в ОАО «Красцветмет».
 6. Аффинаж палладия в ОАО «Красцветмет»
 7. Аффинаж платины в АО «ЕЗ ОЦМ»
 8. Аффинаж палладия в АО «ЕЗ ОЦМ». Электрохлорирование
- LMS-платформа – не предусмотрена

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. Перспективные технологии переработки сульфидных медно-никелевых руд, концентратов и образующихся промпродуктов
2. Утилизация мышьяксодержащих промпродуктов на стадиях переработки медно-никелевых и медных шламов - Принципы разделения платины и палладия при переработке концентратов металлов платиновой группы
3. Современные технологии аффинажа МПГ
4. Утилизация газообразных выбросов аффинажа (азот- и хлорсодержащие газы)
5. Утилизация газообразных выбросов аффинажа (азот- и хлорсодержащие газы)
6. Использование техногенных и вторичных ресурсов в аффинаже МПГ
7. Перспективные технологии извлечения МПГ из маточных растворов аффинажного производства
8. Перспективные технологии производства прекурсоров, содержащих МПГ

Примерные задания

На основании предложенного состава концентрата металлов платиновой группы подобрать технологию его переработки, обеспечивающую максимальное извлечение МПГ в самостоятельные продукты. Состав концентрата, %: 9 Pt, 33 Pd, 0,4 Rh, 0,05 Ir, 2 Au, 27 Ag, ост. – прочие.

Составить и описать аппаратурно-технологическую схему переработки маточных растворов аффинажа палладия. Состав раствора, мг/дм³: 200 Pd, 70 Pt, 8 Rh, 12 Ir.

На основании предложенного состава медно-никелевого шлама предложить перспективную технологию его автоклавного вскрытия. Состав шлама, %: 0,8 Pt, 2,3 Pd, 28 Cu, 23 Ni, 8 Fe, 0,3 Se, 0,08 Te, 1,2 SiO₂, ост. – прочие.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Разработка перспективной технологии переработки медно-никелевых шламов
2. Разработка перспективной технологии переработки концентратов металлов платиновой группы
3. Разработка перспективной технологии аффинажа платины
4. Разработка перспективной технологии аффинажа палладия

Примерные задания

Рассчитать экономический эффект от внедрения технологии электрохлорирования сырья, содержащего металлы платиновой группы в условиях ЕзОЦМ. Состав шлиховой платины, %: 85 Pt, 10 Au, 2 Rh, 1 Ir, ост. – прочие.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Металлы платиновой группы: физические и химические свойства, сферы применения

2. Характеристика медно-никелевых руд, методы их обогащения и переработки концентратов
 3. Поведение МПГ при переработке медно-никелевых руд, концентратов и промпродуктов. Потери МПГ с отходами
 4. Физико-химическая характеристика никелевых электролитных шламов
 5. Физико-химическая характеристика медьэлектролитных шламов
 6. Основные стадии процесса переработки медьэлектролитных шламов
 7. Основные стадии процесса переработки никельэлектролитных шламов
 8. Особенности процесса гидрохлорирования: химические реакции, аппаратное оформление, параметры
 9. Особенности царскородочного растворения сырья, содержащего МПГ: химические реакции, параметры. Характеристика процесса доводки царскородочных растворов
 10. Общая характеристика процесса аффинажа платины
 11. Общая характеристика процесса аффинажа палладия
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.