

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Физико-химические закономерности процессов цветной металлургии

Код модуля
1158991(1)

Модуль
Теоретические основы металлургических
процессов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Анисимова Ольга Сергеевна	к.т.н., доцент	доцент	Металлургия цветных металлов
2	Колмачихина Ольга Борисовна	к.т.н.	доцент	Металлургии цветных металлов
3	Лебедев Владимир Александрович	д.х.н., профессор	профессор	Металлургия цветных металлов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- **Лебедев Владимир Александрович, профессор, Металлургия цветных металлов**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Физико-химические закономерности процессов цветной металлургии**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	11	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Физико-химические закономерности процессов цветной металлургии**

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-7 -Способен осуществлять анализ научно-технической информации и результатов исследований в области производства цветных металлов, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление З-1 - Описывать цели и задачи исследований и разработок в области производства цветных металлов З-2 - Описывать методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области исследований цветных металлов П-1 - Самостоятельно проводить эксперименты и наблюдения, обобщать и обрабатывать информацию по	Домашняя работа Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>результатам исследований, используя методы анализа</p> <p>П-2 - Составлять аннотированную библиографию по тематике исследований цветных металлов</p> <p>П-3 - Оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области производства цветных металлов</p> <p>У-1 - Формулировать цели и задачи проводимых исследований и разработок по определенной тематике</p> <p>У-2 - Выбирать конкретные методы анализа научно-технической информации с учетом задач исследования</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 – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	1,16	20
<i>контрольная работа</i>	1,16	20
<i>активность на занятиях</i>	1,16	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение заданий</i>	1,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		

Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям –нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
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 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. Электродвижущие силы и электродные потенциалы
2. Кинетика электродных процессов
3. Электролиз
4. Основы гидроэлектрометаллургии цветных металлов

Примерные задания

Термодинамическим расчетом определить ЭДС сухого марганцево-цинкового элемента, где протекает реакция: $Zn + 2MnO_2 = ZnO + Mn_2O_3$

$\Delta G_{MnO_2} = -111,4$ ккал/моль; $\Delta G_{ZnO} = -76,05$ ккал/моль; $\Delta G_{Mn_2O_3} = -212,3$ ккал/моль.

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. Расчет параметров и величины электрохимической и концентрационной поляризации, параметров электролиза.

Примерные задания

В условиях концентрационной поляризации разряжаются ионы Zn. Какова катодная плотность тока, если перенапряжение катодное равно $-0,036$ В, а предельная плотность тока равна 2 А/дм²? Температура 300 К.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Расчет величин стандартного, условного стандартного и равновесного потенциалов металлов и сплавов.

2. Расчет величин окислительно-восстановительных потенциалов и концентрации ионов разной валентности.

3. Расчет параметров и величины электрохимической и концентрационной поляризации, параметров электролиза.

Примерные задания

Даны следующие показатели работы алюминиевого электролизера: сила тока $I=340$ кА; напряжение $U=4.3$ В; производительность $P=2571$ кг/сутки; температура $t=947$ оС.

Определить: выход по току W , %, удельный расход электроэнергии кг/кА*час, выход по энергии.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Основные понятия: электрод, электролит, гальванический элемент
2. Стандартные условия в электрохимии водных растворов
3. Электроды 1, 2 и 3 рода
4. Уравнение Нернста, анализ величин, входящих в него.
5. Сущность понятия «поляризация электродов». Природа электрохимической поляризации
6. Сущность понятия «поляризация электродов». Природа концентрационной поляризации.
7. Уравнение полной поляризационной кривой при малых значениях поляризации
8. Уравнение полной поляризационной кривой при электрохимической поляризации
9. Уравнение полной поляризационной кривой при больших значениях поляризации
10. Закон Фарадея
11. Сущность понятия «электрохимический эквивалент»
12. Технологические параметры (электродная система, состав электролита, температура, электрический режим) процесса электролиза цинка
13. Технологические параметры (электродная система, состав электролита, температура, электрический режим) процесса электролиза меди
14. Технологические параметры (электродная система, состав электролита, температура, электрический режим) процесса электролиза никеля

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.

Авторы:

- **Анисимова Ольга Сергеевна, доцент, Металлургия цветных металлов**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Физико-химические закономерности процессов цветной металлургии

5.	Объем дисциплины в зачетных единицах	11	
6.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
7.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
8.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Физико-химические закономерности процессов цветной металлургии**

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-7 -Способен осуществлять анализ научно-технической информации и результатов исследований в области производства цветных металлов, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление З-1 - Описывать цели и задачи исследований и разработок в области производства цветных металлов З-2 - Описывать методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области исследований цветных металлов П-1 - Самостоятельно проводить эксперименты и наблюдения, обобщать и обрабатывать информацию по результатам исследований, используя методы анализа П-2 - Составлять аннотированную библиографию по тематике исследований цветных металлов П-3 - Оформлять научно-технические отчеты, обзоры,	Домашняя работа Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>публикации по результатам выполненных исследований в области производства цветных металлов</p> <p>У-1 - Формулировать цели и задачи проводимых исследований и разработок по определенной тематике</p> <p>У-2 - Выбирать конкретные методы анализа научно-технической информации с учетом задач исследования</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

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	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 лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение заданий</i>	2,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр,	Максимальная оценка в баллах

	учебная неделя	
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 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. Термодинамика простого растворения
2. Основы процесса выщелачивания
3. Осаждение труднорастворимых соединений

Примерные задания

Оцените возможность прохождения в стандартных условиях реакции $C(\text{графит}) + 1/2O_2(\text{г}) = CO(\text{г})$, $\Delta H^0 = 86 \text{ кДж/моль}$; $\Delta S^0 = 88 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$.

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. Способы выражения концентрации растворов
2. Гидролиз

Примерные задания

Найти моляльность, нормальность и молярность 15%-ного раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,10 \text{ г/мл}$).

Вычислить степень гидролиза ацетата калия в 0,1 М растворе и pH раствора.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Координационные соединения
2. Исследование зависимости скорости гетерогенного процесса от избытка растворителя
3. Расчеты термодинамических характеристик твердофазных превращений

Примерные задания

Составьте формулы комплексных соединений из ионов, напишите уравнения диссоциации и выражение для констант нестойкости. Укажите, к какому классу относятся соединения:

Zn^{2+} , Sr^{2+} , OH^- (к.ч. = 4)

Рассчитать величины энтальпии, энтропии, свободной энергии Гиббса, константы равновесия и зависимости их от температуры в пределах 20-1000С для реакции $ZnO + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2O$.

Результаты расчетов ΔG и $\lg K_p$ представить на диаграммах и в таблицах

Сделать выводы о вероятности протекания реакции и зависимости ее от температуры

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Причины, способствующие развитию гидрометаллургии, достоинства и недостатки гидрометаллургических методов получения цветных металлов
2. Термодинамика процессов, сопровождающихся химическими реакциями: основные термодинамические функции; обозначение, физический смысл, размерности, способы расчета
3. Константа равновесия реакции. Истинная и концентрационная
4. Способы расчета констант равновесия
5. Диаграммы Пурбэ. Принципы построения, назначение
6. Кинетика химических реакций, предмет изучения кинетических закономерностей. Скорость химической реакции. Кинетические кривые. Экспериментальное определение скорости реакции
7. Кинетическое уравнение химической реакции. Порядок реакции, общий и частный, экспериментальное определение порядка реакции.
8. Влияние температуры на константу скорости реакции. Уравнение Вант-Гоффа. Энергия активации, уравнение Аррениуса. Экспериментальное определение энергии активации
9. Стадии сложного гетерогенного процесса. Понятие лимитирующей стадии.
10. Модель процесса выщелачивания: потоки выщелачивания. Анализ общего уравнения выщелачивания
11. Закономерности внешней диффузии: молекулярная и конвективная диффузия. Модель диффузионного процесса. Признаки протекания процесса во внешнедиффузионной области
12. Закономерности внутренней диффузии. Критерий Пиллинга-Бедвордса. Признаки протекания процесса во внутريدиффузионной области
13. Особенности кинетики реакций, протекающих на поверхности твердого вещества. Адсорбционное равновесие. Признаки протекания реакции в кинетической области
14. Критерии определения режима процесса выщелачивания. Изучение кинетики выщелачивания методом вращающегося диска

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.

Авторы:

- **Колмачихина Ольга Борисовна, доцент, Metallургии цветных металлов**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Физико-химические закономерности процессов цветной металлургии**

9.	Объем дисциплины в зачетных единицах	11	
10.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
11.	Промежуточная аттестация	Зачет	
12.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Физико-химические закономерности процессов цветной металлургии**

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-7 -Способен осуществлять анализ научно-технической информации и результатов исследований в области производства цветных металлов, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление З-1 - Описывать цели и задачи исследований и разработок в области производства цветных металлов З-2 - Описывать методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области исследований цветных металлов П-1 - Самостоятельно проводить эксперименты и наблюдения, обобщать и обрабатывать информацию по результатам исследований, используя методы анализа П-2 - Составлять аннотированную библиографию	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия

	<p>по тематике исследований цветных металлов</p> <p>П-3 - Оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области производства цветных металлов</p> <p>У-1 - Формулировать цели и задачи проводимых исследований и разработок по определенной тематике</p> <p>У-2 - Выбирать конкретные методы анализа научно-технической информации с учетом задач исследования</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

3. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	3,16	50
<i>контрольная работа</i>	3,16	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение заданий</i>	3,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
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 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. Metallurgical расплавы
2. Основы восстановительных процессов

Примерные задания

Описать строение metallurgical расплавов, температурные интервалы плавления сложных систем, механизм расплавления

Распределение цветных металлов в системе «Металл (штейн)-шлак-газ». Дать характеристику факторам, влияющим на распределение цветных металлов между продуктами плавки. Предложить пути снижения потерь металлов при metallurgical производстве.

Дать характеристику применяемым восстановителям и обосновать их выбор для конкретного процесса. Описать условия протекания реакций в твердой фазе и пути интенсификации процессов.

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. Методология построения диаграмм парциальных давлений системы Me-S-O
2. Фазовые диаграммы Me-S

Примерные задания

Анализ диаграммы Zn-S-O в области реального состава газовой фазы и 900 оС

Описать фазовые превращения в системе Me-S-O в интервале температур 700-900 °С

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Формы нахождения цветных металлов в жидких шлаках
2. Основные теории строения шлаковых систем
3. Основные методы исследования пирометallurgical процессов
4. Пути снижения потерь цветных металлов со шлаками
5. Теоретические положения процессов обеднения шлаков

Примерные задания

Написать доклад и сделать презентацию по заданной теме. Объем работы – 10-12 страниц текста. В работе должны быть разделы: введение, основная часть, заключение,

список использованной литературы. Ссылки в тексте на использованные литературные источники обязательны. Презентация должна содержать не менее 6 слайдов.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Виды пирометаллургических процессов. Преимущества и недостатки пиропроцессов. Характеристика основных процессов обжига и плавки

2. Строение минералов исходного сырья и продуктов плавки. Твердые растворы. Допущения при моделировании и построении теорий пиропроцессов.

3. Системы и фазы в пирометаллургических процессах. Двух и трехфазные системы. Простые и сложные взаимодействия в системах

4. Дифференциально-термический анализ (ДТА). Термогравиметрический анализ (ТГА). Их применение для исследований пирометаллургических процессов

5. Методы исследования пиропроцессов. Рецептурный и термодинамический методы

6. Кинетический метод и физико-химический метод моделирования пирометаллургических процессов.

7. Теории строения металлических расплавов. Механизм расплавления (предплавление, скрытая теплота плавления, удельная теплота плавления)

8. Физико-химические свойства расплавов. Плотность, вязкость (динамическая и кинематическая), поверхностное натяжение.

9. Поверхностное натяжение вещества для границы раздела вещества с газом фазой и межфазное (пограничное) натяжение. ПАВ для штейнов и шлаков

10. Взаимодействие металлургических расплавов с материалами футеровки плавильных печей

11. Флюсы рафинировочные и плавильные.

12. Металлургические шлаки – классификация по структуре, способам получения и пр. Факторы, влияющие на потери металлов со шлаками

13. Функции металлургических шлаков. Требования к металлургическим шлакам. Шлакообразующие оксиды.

14. Молекулярная и ионная теории строения жидких шлаков.

15. Свойства сульфидных расплавов: плотность; вязкость; поверхностное натяжение; температура плавления.

16. Диаграмма состояния системы Cu-Fe-S

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.