

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Коррозионная устойчивость электродных материалов

Код модуля
1158147

Модуль
Коррозионно-стойкие материалы

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Останина Татьяна Николаевна	доктор химических наук, профессор	Профессор	технологии электрохимических производств
2	Рудой Валентин Михайлович	доктор химических наук, профессор	Профессор	технологии электрохимических производств

Согласовано:

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

Авторы:

- **Останина Татьяна Николаевна, Профессор, технологии электрохимических производств**
- **Рудой Валентин Михайлович, Профессор, технологии электрохимических производств**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Коррозионная устойчивость электродных материалов**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	3
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Коррозионная устойчивость электродных материалов**

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-4 -Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Зачет Лабораторные занятия Лекции Реферат

	<p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</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 №1. Оценка площади поверхности пористого электрода по данным импедансной спектроскопии</i>	3,18	25
<i>домашняя работа №2. 1. Анализ колебаний анодного тока для оценки вероятности локальной коррозии</i>	3,18	25
<i>домашняя работа №3. 1. Использование фрактального подхода для описания анодного растворения ЦНП</i>	3,18	25
<i>реферат</i>	3,18	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
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 – 0.5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>ЛР 1. Исследование питтинговой коррозии по кривым заряжения</i>	3,18	20
<i>ЛР 2. Оценка вероятности коррозионных процессов с помощью профилографического метода анализа поверхности</i>	3,18	20
<i>ЛР3. Исследование отрицательного дифференц эффекта на магнии</i>	3,18	20
<i>ЛР4. Исследования электродных материалов методом циклической вольтамперометрии</i>	3,18	20
<i>ЛР5. Изучение явления анодной пассивности</i>	3,18	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
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. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Исследование питтинговой коррозии по кривым заряжения
2. Оценка вероятности коррозионных процессов с помощью профилографического метода анализа поверхности
3. Исследование отрицательного дифференц эффекта на магнии

4. Исследования электродных материалов методом циклической вольтамперометрии
 5. Изучение явления анодной пассивности
- 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. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Оценка площади поверхности пористого электрода по данным импедансной спектроскопии

Примерные задания

Необходимо провести анализ устойчивости пористых никелевых электродов в процессе получения водорода электролизом.

1. По экспериментальной диаграмме Найквиста определить удельную емкость двойного слоя на гладком никеле.
2. По диаграмме Найквиста определить емкость двойного слоя на исходном пористом электроде и на электроде после проведения электролиза.
3. Рассчитать площадь электрохимически активной поверхности обоих электродов и сделать вывод о их устойчивости

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Анализ колебаний анодного тока для оценки вероятности локальной коррозии

Примерные задания

В домашней работе необходимо провести анализ анодных поляризационных кривых с целью оценки вероятности возникновения питтинговой коррозии.

1. По экспериментальным данным построить анодные поляризационные кривые.
2. С помощью метода спектрального анализа временных рядов провести анализ колебаний тока во времени. Определить спектральную плотность и период максимального пика.
3. Сделать вывод о вероятности развития питтинговой коррозии

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Использование фрактального подхода для описания анодного растворения ЦНП

Примерные задания

В домашней работе необходимо дать анализ процессов анодного растворения цинкнаполненных материалов и установить фрактальную природу зависимости

переходного времени, как параметра, характеризующего процесс пассивации, от масштабного фактора, роль которого выполняет габаритная плотность тока.

1. Дать характеристику фрактального подхода применительно к анализу электрохимических процессов.
2. По данным экспериментальных хронопотенциограмм, полученных при анодном растворении образцов с цинкнаполненными покрытиями, определить переходное время (период активного растворения) при токах разной величины.
3. С помощью масштабного соотношения найти фрактальную размерность

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Реферат

Примерный перечень тем

1. Основные характеристики и свойства электродных материалов

Примерные задания

При написании реферата студент должен проанализировать требования к электродным материалам и их основные характеристики, написать реакции. Обосновать вероятность протекания процессов саморастворения.

Возможные темы рефератов:

1. Электродные материалы в высокотемпературных средах
2. Нерастворимые электроды в технологии получения хлора.
3. Устойчивость электродных материалов в ХИТ
4. Устойчивость углеродных электродов

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Основные закономерности, используемые для описания электрохимической коррозии металлов. Методы оценки коррозионных поражений и скорости коррозии
2. Периодические и стохастические явления в процессах коррозии. Электрические схемы измерения. Принципы изучения периодических явлений
3. Методы анализа случайных процессов. Программное обеспечение. Статистические характеристики
4. Автокорреляционная функция и функция спектральной плотности. Методы построения
5. Способы обработки экспериментальных данных периодических процессов. Оценка эргодичности
6. Общие представления о фракталах. Фракталы как геометрические объекты
7. Методы оценки фрактальной размерности
8. Представление о дифференциальной и интегральной скоростях коррозии
9. Монотонно развивающиеся процессы коррозии
10. Периодически протекающие коррозионные процессы

11. Стохастические коррозионные процессы
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.