

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный химико-технологический университет"

Факультет неорганической химии и технологии
Кафедра технологии электрохимических производств



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.Р. Кокина

«01» октября 2017 г.

Программа
вступительных испытаний в магистратуру
по направлению 18.04.01 Химическая технология
Магистерская программа
«Электрохимические процессы и производства»

Иваново 2017

ПРОГРАММА

вступительных экзаменов в магистратуру по направлению
18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа «Электрохимические процессы и
производства»

«Основы электрохимической технологии. Гальванотехника»

Факторы, влияющие на структуру осадков. Распределение тока и металла при катодном осаждении по поверхности. Факторы, влияющие на рассеивающую способность. Методы определения рассеивающей способности. Влияние состава электролита на структуру и свойства металлических покрытий. Химическое и электрохимическое полирование. Способы обезжиривания поверхности перед нанесением покрытия. Виды промывок при гальваническом осаждении металлов, на значение ванн улавливания. Цинкование. Сравнительные характеристики электролитов цинкования. Обработка цинковых покрытий. Меднение. Назначение покрытия. Сравнительные характеристики электролитов меднения. Никелирование. Назначение покрытия. Сравнительные характеристики электролитов никелирования. Особенности процесса. Нанесение покрытий на алюминиевые сплавы. Совместное осаждение металлов. Условия осаждения. Примеры процессов. Качество гальванических покрытий Критерии качества Методы контроля. Хромирование. Особенности процесса. Области применения хромовых покрытий. Электролитическое получение металлических копий. Назначение и основные технологические операции. Химическая металлизация металлов и диэлектриков. Основные технологические операции и механизм протекания процессов. Оксидирование алюминия и свойства оксидных пленок. Механические способы подготовки поверхности перед защитно - декоративным покрытием. Виды шлифования и полирования, абразивные материалы. Способы обезвреживания сточных вод гальванического производства. Электрохимические способы извлечения металлов из растворов. Электролитическое получение металлических порошков. Фосфатирование стали. Оксидирование стали. Механические приемы, улучшающие распределение металла на поверхности изделия. Микрорассеивающая способность электролита. Влияние поляризации и зависимости выхода по току на катоде от плотности тока на рассеивающую способность электролита. Анодные процессы, протекающие при никелировании и технологические приемы, улучшающие растворение анодов. Двух- и трехслойное никелирование. Саморегулирующийся электролит хромирования. Анодные процессы и применяемые при хромировании аноды. Травление и активирование металлов (сталь, медь, алюминий и их сплавы) перед нанесением покрытий.

«Теоретическая электрохимия»

Законы Фарадея и кажущиеся отклонения от них. Кулонометрия. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Ион - ионные и ион - дипольные

взаимодействия. Теория Дебая-Гюккеля и ее развитие. Перенос тока ионами, числа переноса. Теории электропроводности растворов электролитов (гидродинамическая, электростатическая и прототропная). Электропроводность расплавленных электролитов. Электропроводность твердых электролитов. Ионные равновесия в растворах кислот и оснований. Гидролиз в электрохимических процессах. Буферные свойства растворов в электрохимии. Гидратообразование в электрохимии. Комплексообразование в электрохимии. Термодинамика обратимого гальванического элемента. ЭДС обратимого гальванического элемента. Формула Нернста и классификация электродов. Мембранные потенциалы. Диффузионный потенциал и его устранение. Типы электрохимических цепей. Образование и строение двойного электрического слоя при электростатической адсорбции. Образование и строение двойного электрического слоя при специфической адсорбции. Электрохимическое перенапряжение и формула Тафеля. Уравнение Фольмера. Влияние строения двойного электрического слоя на электрохимическое перенапряжение (развитие теории Фольмера). Предельный диффузионный ток, влияние процессов миграции и конвекции. Диффузионное перенапряжение. Вращающийся дисковый электрод. Перенапряжение химической реакции. Фазовое перенапряжение. Исследование кинетики реакции методом стационарных поляризационных кривых (типичная поляризационная кривая). Кинетика параллельных электродных реакций. Основы полярографии. Кинетика электролитического выделения водорода. Кинетика электрохимического выделения металлов. Электроосаждение металлов из комплексных электролитов. Кинетика электрохимического растворения металлов. Пассивное состояние металлов. Диаграмма Пурбэ. Кинетика электрохимического образования и ионизации кислорода. Электрохимическое выделение галогенов.

«Физико-химические основы материаловедения металлических и композиционных материалов»

Классификация, свойства металлов. Кристаллическое строение металлов. Кристаллические решетки металлов, несовершенства и причины их возникновения. Анизотропия свойств металлов. Полиморфизм. Механизм процесса кристаллизации металлов. Энергетические условия процесса кристаллизации. Реальное строение металлических кристаллов. Строение металлического сплава. Методы изучения строения и свойств металлов. Структура сплавов (механическая смесь, твердый раствор, химическое соединение). Диаграмма состояния двойных сплавов, правило фаз, правило отрезков. Фазовый состав двухкомпонентной системы. Диаграмма состояния для случая нерастворимости компонентов. Диаграмма состояния для случая неограниченной растворимости компонентов. Диаграмма состояния для случая ограниченной растворимости компонентов. Диаграмма состояния в случае образования компонентами химического соединения. Связь свойств сплавов с типом диаграмм состояния. Диаграмма состояния железо-углерод. Термическая обработка стали. Виды термической обработки металлов и сплавов. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. Влияние

углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Конструкционные стали, классификация и свойств. Чугуны, их строение и свойства. Алюминий и сплавы на его основе. Медь и сплавы на ее основе. Титан и сплавы на его основе. Магний и сплавы на его основе. Композиционные материалы, классификация и свойства. Композиционные материалы с различными типами матриц. Композиционные материалы с различными типами наполнителей. Каучуки и резина. Природные и искусственные силикатные материалы. Графитовые материалы. Керамические материалы. Полимерные материалы. Простые и сложные пластические массы. Химически стойкие вязущие материалы.