

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ХИМИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИХ ДВО РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИХ ДВО РАН

_____ академик В.И. Сергиенко

«__» _____ 2015 г.

ПРОГРАММА КУРСА
«ХИМИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ»
РАЗДЕЛ: КОРРОЗИЯ: ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ
КОРРОЗИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для аспирантов, проходящих обучение по направлению подготовки

04.06.01 - Химические науки

Направленность (профиль) подготовки 02.00.04 физическая

Квалификация (степень) выпускника: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения **очная**

Владивосток 2015 г.

РАЗДЕЛ I. КОРРОЗИЯ: ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОРРОЗИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Цели и задачи курса

Дисциплина «Коррозия: защита металлов и современные методы коррозионных исследований» предназначена для углубленного обучения аспирантов разделам физической химии, которые не рассматриваются или мало освещены в основных химических курсах университетов, но знание их необходимо для понимания и оценки результатов современной науки и ее приоритетных направлений.

Основной целью освоения дисциплины является углубление у аспирантов знаний и умений в области учения о коррозии и защите металлов. Получение знаний о современных методах формирования защитных, в том числе композиционных, покрытий на металлах и сплавах. Изучение особенностей морфологии и электрохимических свойств гетерогенных слоёв на поверхности металлов и сплавов. Обучение основам рационального выбора конструкционных металлов и методов их защиты от воздействия агрессивных сред для эффективной эксплуатации изделий. Освоение современных методов и методик проведения коррозионных исследований.

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса:

- 1) ознакомление аспирантов с формированием защитных, в том числе композиционных, покрытий на металлах и сплавах с использованием метода плазменного электролитического оксидирования;
- 2) ознакомление аспирантов с методом электрохимической импедансной спектроскопии в исследовании механизма переноса заряда на фазовой границе раздела электрод/электролит;
- 3) ознакомление аспирантов с основами рационального выбора конструкционных металлов и методов их защиты от воздействия агрессивных сред для эффективной эксплуатации изделий;
- 4) ознакомление аспирантов с современными методами и методиками проведения коррозионных исследований.

2. Требования к уровню усвоения содержания курса

По окончании изучения указанной дисциплины аспирант должен:

- 1) **иметь представление** о современных методах формирования защитных, в том числе композиционных, покрытий на металлах и сплавах;
- 2) **иметь представление** о морфологии и электрохимических свойствах гетерогенных слоёв на поверхности металлов и сплавов;
- 3) **уметь** осуществлять рациональный выбор конструкционных металлов и методов их защиты от воздействия агрессивных сред для эффективной эксплуатации изделий;
- 4) **знать** современные методы и методики проведения коррозионных исследований.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Изучение дисциплины «Коррозия: защита металлов и современные методы коррозионных исследований» аспирантами построено на базе лекций, семинарских занятий и самостоятельной работе аспирантов.

Курс лекций включает в себя четыре раздела:

1. Формирование защитных, в том числе композиционных, покрытий на металлах и сплавах с использованием метода плазменного электролитического оксидирования.
2. Морфология и электрохимические свойства гетерогенных слоёв на поверхности металлов и сплавов.
3. Основы рационального выбора конструкционных металлов и методов их защиты от воздействия агрессивных сред для эффективной эксплуатации изделий.
4. Современные методы и методики проведения коррозионных исследований.

Для успешного усвоения лекционного курса проводятся семинарские занятия, на которых обсуждаются наиболее важные аспекты прочитанного лекционного материала. К каждому разделу существуют наборы вопросов и задач, над которыми аспирант работает самостоятельно, консультируется с преподавателем и представляет ему результаты.

4. Система контроля знаний аспиранта

Текущий контроль осуществляется последовательным суммированием результатов двух контрольных работ, каждая из которых оценивается в 50 баллов. Аспиранты, набравшие более 80 баллов, получают оценку отлично и освобождаются от сдачи экзамена.

Итоговый контроль: для контроля усвоения дисциплины предусмотрен зачет, проводимый в письменной форме и оцениваемый в 100 баллов.

5. Содержание дисциплины

5.1. Новизна курса

В основе курса лежат результаты исследований в области химии и наук о материалах последних двадцати лет. Лекционный курс ежегодно обновляется на основании новейших достижений науки.

5.2. Тематический план курса (распределение часов)

Наименование разделов	Количество часов			
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов
Формирование защитных, в том числе композиционных, покрытий на металлах и сплавах с использованием метода плазменного электролитического оксидирования	10	8	8	26
Морфология и электрохимические свойства гетерогенных слоёв на поверхности металлов и сплавов	10	12	12	34
Основы рационального выбора конструкционных металлов и методов их защиты от воздействия	10	8	8	26

агрессивных сред для эффективной эксплуатации изделий				
Современные методы и методики проведения коррозионных исследований	6	8	8	22
Итого по курсу	36	36	36	108

5.3. Содержание разделов

Формирование защитных, в том числе композиционных, покрытий на металлах и сплавах с использованием метода плазменного электролитического оксидирования

1. Формирование оксидных покрытий на металлах и сплавах методом плазменного электролитического оксидирования.
2. Защитные композиционные, в том числе супергидрофобные, покрытия на металлах и сплавах.

Морфология и электрохимические свойства гетерогенных слоёв на поверхности металлов и сплавов

1. Влияние морфологии поверхности на механизм переноса заряда на границе раздела покрытие/электролит.
2. Особенности электрохимического поведения защитных покрытий на сплавах титана.
3. Взаимосвязь полупроводниковых и коррозионных свойств оксидных гетероструктур.
4. Исследование влияния концентрации формирующего электролита на морфологию и электрохимические свойства покрытий.

Основы рационального выбора конструкционных металлов и методов их защиты от воздействия агрессивных сред для эффективной эксплуатации изделий

1. Единая система защиты от коррозии и старения.
2. Международные стандарты тестирования и защиты материалов.

Современные методы и методики проведения коррозионных исследований

1. Методы ускоренных коррозионных испытаний.
2. Сканирующие методы коррозионных исследований:
 - 2.1. метод сканирующего вибрирующего зонда;
 - 2.2. метод сканирующего зонда Кельвина.
3. Зондовые электрохимические методы:
 - 3.1. сканирующего ионоселективного электрода;
 - 3.2. полярографического электрода;
 - 3.3. сканирующего вибрирующего зонда.

Основная литература

1. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. – М.: Металлургия, 1986. – 476 с.
2. Композиционные многофункциональные покрытия на металлах и сплавах, формируемые плазменным электролитическим оксидированием / С.В. Гнеденков, С.Л. Синебрюхов, В.И. Сергиенко - Владивосток: Дальнаука, 2013. - 458с
3. Биокompозиты на основе кальцийфосфатных покрытий, наноструктурных и ультрамелкозернистых биоинертных металлов, их биосовместимость и биodeградация / отв. ред. Н.З. Ляхов. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, ISBN 978-5-94621-387-5. – 2014. – 596 с.
4. ГОСТ9. ЕСЗКС.

Программу разработал
д.х.н. , профессор

С.В. Гнеденков