



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина
Российской академии наук
(ИФХЭ РАН)**

ПРИНЯТО

Ученым советом ИФХЭ РАН

Протокол № ____ от _____ 2014 г.

Председатель Ученого совета

академик _____ А.Ю. Цивадзе

Рабочая программа дисциплины

Гальванические покрытия

Направление подготовки – 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки
кадров высшей квалификации)

Специальность 02.00.04- Физическая химия

Москва

2014 год

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины Подготовить аспирантов и специалистов – физико-химиков к научно-исследовательской деятельности, связанной с разработкой и применением функциональных гальванопокрытий в различных областях техники и материаловедения.

Задачи дисциплины: Создание углубленного представления о поверхностных коррозионно-защитных и функциональных покрытиях из металлов и сплавов, их месте и роли в материаловедении и промышленности. Освоение теоретических основ и подходов к созданию различных видов гальванопокрытий, методов исследования их функциональных и эксплуатационных свойств. Обучение навыкам теоретического анализа результатов экспериментальных исследований свойств покрытий, методам проведения экспериментов и обработки их результатов, систематизирования и обобщения как уже имеющейся в литературе, так и самостоятельно полученной в ходе исследований информации.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Настоящая дисциплина «Гальванические покрытия» - модуль основной профессиональной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 02.00.04- «Физическая химия».

3 Требования к результатам освоения дисциплины

В рамках данной дисциплины углубляются и развиваются следующие компетенции:

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими обще профессиональными компетенциями:

способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2);

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими специальными профессиональными компетенциями:

способностью самостоятельно выполнять специальные расчетные работы в области физико-химических и электрохимических проблем (ПК-1);

способностью постановки физико-химических экспериментов(ПК-2).

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 часов).

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины	Объем учебной работы (в часах)						Вид итогового контроля	
		Всего	Всего аудит.	Из аудиторных					Сам. работа
				Лекц.	Лаб.	Прак.	КСР.		
1	Гальванические покрытия	180	108	36		72		72	зачет

4.2 Содержание дисциплины

4.2.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
		Лек.	Лаб.	Пр.	КСР	
1	Электрохимические основы процессов нанесения гальванопокрытий	12		24		24
2	Технология нанесения покрытий из металлов и сплавов	12		24		24
3	Структура и свойства гальванических покрытий	12		24		24

4.2.2 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Форма проведения занятий
1	<i>Электрохимические основы процессов нанесения гальванопокрытий</i>	1. Электрические условия проведения процессов. 2. Температурные и другие условия электрохимического осаждения. 3. Поляризуемость и распределение металла по поверхности электрода. 4. Электроосаждение сплавов.	Лекции, практические занятия
2	<i>Технология нанесения покрытий из металлов и сплавов</i>	1. Методы подготовки поверхности перед электрохимическим осаждением покрытий. 2. Технология осаждения легкоплавких металлов и их сплавов. 3. Технология осаждения драгоценных и редких металлов и сплавов. 4. Методы осаждения и соосаждения тугоплавких компонентов сплавов.	Лекции, практические занятия,
3	<i>Структура и свойства гальванических покрытий</i>	1. Структурные особенности гальванических покрытий. 2. Зависимость структуры от условий электрокристаллизации. 3. Физические свойства покрытий и их	Лекции, практические занятия

	измерение. 4. Методы коррозионных испытаний покрытий.	
--	--	--

5. Образовательные технологии

1. Активные образовательные технологии: лекции, семинары и практические работы.
2. Сопровождение лекций визуальным материалов в виде слайдов, подготовленных с использованием современных компьютерных технологий (программный пакет презентаций Microsoft Office Powerpoint), проецируемых на экран с помощью видеопроектора, а также результатов компьютерного моделирования поверхностных явлений и явлений переноса в пористых системах.
3. Проведение практических работ в научной лаборатории, участие обучаемых в научной работе и выполнении исследовательских проектов.
4. Использование специального программного обеспечения и интернет-ресурсов для обучения в ходе практических и самостоятельных работ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Виды самостоятельной работы: в домашних условиях, в читальном зале библиотеки, на компьютерах с доступом к базам данных и ресурсам Интернет, в лабораториях с доступом к лабораторному оборудованию и приборам.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, учебное и научное программное обеспечение, ресурсы Интернет.

Форма контроля знаний – зачет в конце курса, включающий теоретические вопросы и задачу.

Вопросы к зачету

1. В каких случаях практикуется загрузка катода под током?
2. Какие существуют виды функциональных гальванопокрытий?

3. В чем особенности соосаждения металлов группы железа с цинком? С вольфрамом и молибденом?
4. Общие закономерности электроосаждения бинарных сплавов.
5. В чем сущность явления субпотенциального выделения металлов?
6. Особенности выделения металлов из растворов комплексных солей и в присутствии ПАВ.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Ю.Д. Гамбург. Гальванические покрытия. М., Техносфера, 2006.
2. Ю. Д. Гамбург и Дж. Зангари. Теория и практика электроосаждения металлов. М., Бинум, 2015.
3. Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А. Электрохимия. М.: Химия, 2005.

б) дополнительная литература:

1. Ю.М. Полукаров «Электрокристаллизация металлов» Физическая химия, современные проблемы, М., Химия, 1985.
2. С. С. Кругликов. Выравнивание поверхности при электроосаждении металлов // Итоги науки, сер. Электрохимия, т. 10, М., ВИНТИ, 1975.
3. И. М. Ковенский, В. В. Поветкин. Металловедение покрытий. М., 1999
4. Ю. Д. Гамбург. Электрохимическая кристаллизация металлов и сплавов. М., Янус-К, 1997 г.
5. Н. Т. Кудрявцев. Электролитические покрытия металлами. М., Химия. 1979.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федерального портала Российское образование <http://www.window.edu.ru>, национальный WWW-сервер по химии www.chem.msu.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

НОК располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом, а также эффективное выполнение диссертационной работы:

Аудитория для проведения лекций, оснащенная компьютером и проектором для показа слайдов компьютерных презентаций. Компьютеры, объединенные в локальную сеть с выходом в Интернет и подключенные к международным и российским научным базам данных и электронной библиотеке с основными международными научными журналами.

Автор программы – д. х. н., проф. Гамбург Ю. Д.

Программа подготовлена в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 883 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)».

Программа принята на заседании секции «Химическое сопротивление материалов, защита металлов и других материалов от коррозии и окисления» Ученого совета ИФХЭ РАН (протокол № 105 от 09.09.2014 г.).

Председатель секции:

Заместитель директора Института
по научной работе, д.х.н., профессор

Ю.И. Кузнецов