

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета

_____ Д.В. Свиридов
(подпись) (И.О.Фамилия)

_____ (дата утверждения)
Регистрационный № УД- _____/р.

Прикладная электрохимия

Рабочая программа для специальности:

G-31 05 01-01 Химия

Факультет химический

Кафедра физической химии

Курс четвертый

Семестр девятый

Лекции 20
(количество часов)

Практические (семинарские)
занятия 10
(количество часов)

Лабораторные
занятия _____
(количество часов)

КСР 6
(количество часов)

Всего аудиторных часов по дисциплине
30
(количество часов)

Всего часов
по дисциплине 30
(количество часов)

Составил А.А.Савицкий, к.х.н., доцент
(И.О.Фамилия, степень, звание)

Экзамен _____
(семестр)

Зачет девятый
(семестр)

Курсовой проект (работа) _____
(семестр)

Форма получения высшего
образования очная

2011 г.

Рассмотрена и рекомендована к
утверждению на заседании кафедры

физической химии

(название кафедры)

(дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой

профессор Паньков В. В.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению Учебно-методической комиссией химического
факультета БГУ

(дата, номер протокола)

Председатель

(подпись)

(И. О. Фамилия)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью спецкурса является формирование знаний основ конструирования и работы электрохимических систем; методов измерения в электрохимии; изучения теоретических основ прикладной электрохимии.

Рассматриваются теоретические основы электрохимического производства, аккумуляирования, хранения и транспортировки водорода, а также прямого преобразования химической энергии в электрическую в топливных элементах.

Кроме того большое внимание уделено рассмотрению проблем борьбы с коррозией электрохимическими методами. В рамках этой проблемы рассмотрены процессы нанесения катодных защитных покрытий (цинк, никель), а также анодных оксидных слоев различными методами, в том числе электролитно – плазменным в различных электролитах.

Семинарские занятия проводятся с целью выработки умений и навыков количественных расчетов физико-химических величин.

В целях развития навыков работы с учебной и научной литературой студентам предлагается часть разделов изучить самостоятельно по литературе, указанной в конце программы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

№п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Аудиторные				Самост. работа
		Лекц ии	Практич., семинар.	Лаб. занят.	КСР	
1	Введение . Предмет и задачи прикладной электрохимии.	2			2	
2	<p>Принципы конструирования и работы электрохимических систем. Электрохимические ячейки. Конструкции ячеек. Материалы, используемые при конструировании ячеек. Электроды и материалы, используемые при их изготовлении.</p> <p>Вспомогательные электроды. Электроды сравнения. Вращающийся дисковый электрод. Операционные усилители и их использование при конструировании электрохимической аппаратуры.</p>	2			2	
3	<p>Методы измерения в электрохимии. Кондуктометрия. Потенциометрия. Кулонометрия. Конструкции ячеек и методики проведения экспериментов.</p>	2		2		
4	Теоретические основы прикладной электрохимии. Основные представления и	2				

	<p>понятия электрохимической кинетики. Поляризация, перенапряжение, типы перенапряжений, концентрационная поляризация, химическая поляризация, электрохимическая поляризация, уравнение Батлера-Фолмера, фазовое перенапряжение, кристаллизационное перенапряжение. Поляризационные кривые.</p>					
5	<p>Химические источники тока. Основные параметры, характеризующие химические источники тока. Стандартные потенциалы, электродвижущие силы, электродная плотность тока, внутреннее сопротивление, емкость, коэффициент использования.</p>	2				
6	<p>Первичные ХИТ, конструкции и типы первичных ХИТ. Электролиты, электродные материалы, используемые при создании первичных ХИТ. Вторичные ХИТ, конструкции и типы вторичных ХИТ. Химические реакции, протекающие при заряде-разряде.</p>	2	2			
7	<p>Топливные элементы. История создания и развития ТЭ. Термодинамика электрохимических элементов. Расчет КПД топливных элементов. Электрохимическая</p>	2		2	2	

	<p>кинетика ТЭ. Электротализаторы. Ионные проводники и их электрическая проводимость. Твердые электролиты и смешанные электроионные проводники. Кислородно-водородные ТЭ. Топливные элементы со щелочными электролитами. ТЭ с кислотными электролитами. Высокотемпературные ТЭ.</p>					
8	<p>Электрохимическое нанесение защитных покрытий. Катодные и анодные процессы и их использование в гальванике. Анодные процессы и подготовка поверхности металлов. Особенности формирования анодных оксидных пленок. Ионный перенос при анодном окислении. Кинетика анодного окисления. Плазменно-электролитическое окисление. Анодирование переменным током. Структура и состав анодных пленок на титане и алюминии. Проводимость анодных оксидных пленок.</p>	2	2	4		
9	<p>Плазменно-электролитическая полировка металлов и сплавов. Составы электролитов и режимы полировки различных металлов и сплавов. Экологические проблемы плазменно-электролитической обработки поверхности и</p>	2	2			

	<p>методы их решения. Электрохимическая подготовка поверхности. Теория и практика электрохимической обработки поверхности. Анодное выделение кислорода. Проблемы создания кислородного электрода.</p>					
10	<p>Катодные процессы. Выход по току различных катодных процессов. Поляризационные кривые. Совместное выделение металлов и водорода. Методы устранения водородного охрупчивания. Электролиты, применяемые в гальванике. Блескообразователи и механизм их действия. Рассеивающая и кроющая способности электролитов. Экологические проблемы гальванических производств и методы их решения.</p>	2	2			

Учебно-методическая карта

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	контролируемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение . Предмет и задачи прикладной электрохимии.	2					/2/	Самостоятельная работа
2	Принципы конструирования и работы электрохимических систем. Электрохимические ячейки.	2			2		/2/, /6/	
3	Методы измерения в электрохимии. Кондуктометрия. Потенциометрия. Кулонометрия	2	2			Справочник «Термодинамич. свойства веществ»	/2/, /5/, /6/	контр. работа
4	Теоретические основы прикладной электрохимии. Основные представления и понятия электрохимической кинетики.	2	2		2			
5	Химические источники тока. Основные параметры, характеризующие химические источники тока.	2				Компьютерная презентация	/2/	
6	Первичные ХИТ, конструкции и типы первичных ХИТ. Вторичные ХИТ,	2					/2/, /5/	Контр. работа

	конструкции и типы вторичных ХИТ.							
7	Топливные элементы. Термодинамика электрохимических элементов.	2						
8	Катодные и анодные процессы и их использование в гальванике.	2	2		2	Приборы, химическая посуда и реактивы	/2/, /5/	
9	Плазменно-электролитическая полировка металлов и сплавов. Теория и практика электрохимической обработки поверхности.	2	2			УМК	/2/, /5/	
10	Катодные процессы. Поляризационные кривые. Электролиты, применяемые в гальванике.	2	2					

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Принципы конструирования и работы электрохимических систем. Электрохимические ячейки.
2. Теоретические основы прикладной электрохимии. Основные представления и понятия электрохимической кинетики.
3. Топливные элементы. Термодинамика электрохимических элементов.
4. Катодные и анодные процессы и их использование в гальванике.
5. Плазменно-электролитическая полировка металлов и сплавов. Теория и практика электрохимической обработки поверхности.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. *К. Феттер*. Электрохимическая кинетика. 1967
2. *В. Фильштин*. Топливные элементы.
3. *А.М. Гинберг*. Технология гальванотеники.
4. *В.И. Лайнер*. Современная гальванотехника.

Дополнительная:

1. *Я.В. Вайнер, М.А. Дасоян*. Технология электрохимических покрытий, 1972

**ПРОТОКОЛ
СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы изучаемой дисциплины	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)*
Аналитическая химия	Кафедра аналитической химии		Утвердить
Неорганическая химия	Кафедра неорганической химии		

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЕ НА 2011 / 2012 УЧЕБНЫЙ ГОД**

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физической химии (протокол № ____ от _____ 2011__ г.)

Заведующий кафедрой

д.х.н., профессор
(степень, звание)

_____ (подпись)

В.В.Паньков

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
д.х.н., профессор
(степень, звание)

_____ (подпись)

Д.В.Свиридов
(И.О.Фамилия)

