Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ
Декан химического факультета

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

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

Экспериментальные методы физической химии. ч. 3.Электрохимия

Рабочая программа для специальности:
G-31 05 01-01 Химия

Факультет химический

Кафедра физической химии

Курс пятый

Семестр девятый

Лекции ____24_____
(количество часов)

Экзамен девятый
(семестр)

Практические (семинарские) занятия _____
(количество часов)

Зачет _____
(семестр)

Лабораторные занятия ___30_____
(количество часов)

Курсовой проект (работа) _____
(семестр)

КСР ___10_____
(количество часов)

Всего аудиторных часов по дисциплине _____24_____
(количество часов)

Всего часов по дисциплине _____54_____
(количество часов)

Форма получения высшего образования очная

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

2011 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры физической химии

_____
(дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой
_____ В.В.Паньков
(подпись) (И.О.Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению учебно-методической (методической) комиссией химического факультета

_____
(дата, номер протокола)

Председатель

_____ _____
(подпись) (И.О.Фамилия)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Специальный курс «Экспериментальные методы физической химии. ч.3.Электрохимия» (всего 54 часов, из них лекции -24 часа, лабораторные занятия -30 часов) предназначен для студентов 5-го курса химического факультета по специальности G 31 05 01-химия, специализация «Физическая химия» и читается в 9 семестре (форма отчетности – экзамен).

Основная задача курса – раскрыть физический смысл и принципы измерения основных физических величин (ток, ЭДС, электродные потенциалы), а также кинетических характеристик электрохимических реакций; научить студентов видеть области применения электрохимических методов исследования и четко понимать их принципиальные возможности при решении конкретных научных и технологических задач.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен овладеть навыками работы с основными принципами конструирования и использования электрохимических ячеек, приборов (потенциостат-гальваностат, кулонометр, кондуктометр, полярограф), а также правильно интерпретировать полученные экспериментальные данные.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

№п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Аудиторные				Самост работа
		Лекции	Практич., семинар.	Лаб. занят.	КСР	
1	Предмет, задачи и разделы электрохимии. Понятие об организации электрохимического эксперимента. История развития электрохимического приборостроения.	2			2	
2	Электрохимические ячейки и электроды. Общие требования к электрохимическим ячейкам. Материалы, используемые при конструировании электрохимических ячеек. Конструкции электрохимических ячеек (двух- и трехэлектродные ячейки). Электроды. Материалы, используемые при изготовлении электродов. Твердые и жидкие электроды. Вспомогательные электроды. Электроды сравнения. Вращающийся дисковый электрод. Капилляр Луггина. Солевые мостики.	2		4	2	
3	Методы очистки растворителей, реактивов, газов. Влияние чистоты			4		

	используемых материалов на результаты электрохимического эксперимента. Получение чистой воды. Приготовление растворов. Заполнение ячеек. Перекристаллизация солей, очистка кислот. Получение и очистка газов (водород; кислород; азот; гелий)					
4	Принципы конструирования и работы электрохимической аппаратуры. Операционные усилители; принцип работы и основные характеристики. Схемы повторителя напряжения; усилителя; преобразователя ток-напряжения; интегратора. Потенциостат: принцип устройства и работы.	2				
5	Кондуктометрия. Классификация методов. Явление поляризации в кондуктометрический ячейках. Методы устранения поляризационных явлений. Конструкция ячеек. Двухэлектродные, трех-и четырехэлектродные ячейки.	2		2		
6	Особенности измерения электропроводности твердых электролитов: методы разделения электронной и ионной проводимостей твердых электролитов. Мосты переменного и постоянного тока: конструкции и принцип	2		4	2	

	работы. Эталон единицы удельной электропроводности.					
7	Потенциометрия. Правила записи гальванического элемента (рекомендации IUPAC). Нормальный водородный электрод. ЭДС и методы их измерения. Компенсационный метод измерения ЭДС.	2		4		
8	Потенциометр: устройство и принципы работы. Высокоомный вольтметр. Приборы для измерения быстроизменяющихся величин потенциалов и ЭДС. Двухкоординатные самопишущие потенциометры. Осциллографы.	2			2	
9	Кулонометрия. Методы измерения и их классификация. Теоретические основы методов кулонометрии. Конструкции ячеек и электродов. Электрохимические; газовые; электронные кулонометры.	2				
10	Числа переноса. Методы измерения чисел переноса жидких и твердых электролитов. А) методы Гитторфа и Тубандта; Б) методы ЭДС гальванических элементов; В) метод движущейся границы. Конструкция ячеек для измерения чисел переноса.	2		4		
11	Методы исследования в электрохимической	2				2

	кинетике. 1) Основные представления и понятия электрохимической кинетики. А) Поляризация; Б) Перенапряжение (типы перенапряжения) В) Токи обмена; Г) Коэффициенты переноса; Д)Основное уравнение электрохимической кинетики (уравнение Батлера-Фольмера);					
12	2) Поляризационные кривые. Классификация методов исследования в электрохимической кинетике. 1. Стационарные методы (классические). 2. Нестационарные методы (релаксационные). А) Потенциостатические способы; Б) Гальваностатические способы; В) Кулоностатические способы	2		4	2	
13	Хроновольтамперомерия; хроногальваномерия. Формы сигнала, используемые в релаксационных методах. 4) метод вращающегося дискового электрода (конструкция ячеек и электродов). 5) Импедансный метод изучения электрохимической кинетики. Эквивалентные схемы; конструкции ячеек; основные расчетные соотношения.	2		4	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	Предмет, задачи и разделы электрохимии. Понятие об организации электрохимического эксперимента.	2		4			/2/	Самостоятельная работа
2	Общие требования к электрохимическим ячейкам. Материалы, используемые при конструировании электрохимических ячеек.	2		4			/2/, /3/	
3	Методы очистки растворителей, реактивов, газов.	2		4		Справочник «Термодинамич. свойства веществ»	/2/, /3/	Защита отчета по лаб. работе
4	Принципы конструирования и работы электрохимической аппаратуры.	2					/1/	
5	Кондуктометрия. Классификация методов. Явление поляризации в кондуктометрический ячейках. Конструкция ячеек.	2		4		Компьютерная презентация	/2/	

6	Особенности измерения электропроводности твердых электролитов	2		4			/2/, /3/	коллоквиум
7	Потенциометрия. ЭДС и методы их измерения.	2		4				
8	Приборы для измерения быстроизменяющихся величин потенциалов и ЭДС.	2				Приборы, химическая посуда и реактивы	/2/, /3/	
9	Кулонометрия. Методы измерения и их классификация. Теоретические основы методов кулонометрии.	2		2		УМК	/2/, /3/	
10	Числа переноса. Методы измерения чисел переноса жидких и твердых электролитов.	2						
11	Основные представления и понятия электрохимической кинетики.	2		2			/2/, /3/	
12	Поляризационные кривые. Классификация методов исследования в электрохимической кинетике.	2		2			/2/, /3/	
13	Хроновольтамперометрия; хроногальванометрия. Формы сигнала, используемые в релаксационных методах.	2					/2/	

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. *Данаскин Б.Б.* Принципы современных методов изучения электрохимических реакций. 1965
2. *Плэмбек Дж*. Электрохимические методы анализа*.1985*.
3. *Галюс З.Теоретические основы электрохимического анализа.1977*

Дополнительная:

1.Лопатин Б. А.Теоретические основы электрохимических методов анализа. 1975.

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 по изучаемой учебной дисциплине	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 _____ В.В.Паньков
(степень, звание) (подпись)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
д.х.н., профессор _____ Д.В. Свиридов
(степень, звание) (подпись) (И.О.Фамилия)