

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета,
акад. РАН, профессор



/В.В. Лунин/

«14» июня 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

История электрохимии

Уровень высшего образования:

Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки (специальность):

04.06.01 Химические науки

Направленность (профиль) ОПОП:

Электрохимия 02.00.14

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией факультета
(протокол №4 от № 4 от 03 июня 2015 г.)

Москва 2015

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 «Химические науки» на основе Образовательного стандарта, самостоятельно установленного МГУ имени М.В.Ломоносова (далее – ОС МГУ), утвержденного Приказом № 552 от 23.06.2014 г. по МГУ с учетом изменений в ОС МГУ, внесенных Приказом №831 по МГУ от 31.08.2015 г..

Год (годы) приема на обучение 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/ 2020

1. Наименование дисциплины **История электрохимии**

2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.

3. Направление подготовки 04.06.01 Химические науки. Направленность программы Электрохимия

4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Вариативная часть ООП, тип дисциплины «д» - дисциплина (модуль), которую учащийся может освоить на выбор из списка предложенных (электив) и не обязательно в период обучения, отмеченный в базовом учебном плане (2 семестр 1 год обучения).

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Компетенция	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
СПК-3 Способность определять тактику исследований различных электрохимических систем, оценивать перспективы приложений, формулировать направления исследовательского и технологического поиска	Знать Основные количественные соотношения моделей, описывающих электрохимические системы, процессы и явления Знать Важнейшие группы экспериментальных результатов, способствовавшие развитию представлений о конденсированных ионных системах и межфазных границах Владеть навыками чтения оригинальных и обзорных научных работ, сопоставления оригинальных данных с литературными

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, всего 108 часов, из которых 60 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (8 часов - занятия лекционного типа, 28 часов семинарского типа, 16 часов групповые консультации, 4 часа мероприятия текущего контроля успеваемости, 4 часа мероприятия промежуточной аттестации), 48 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть).

Владение английским языком, наличие навыков библиографического поиска, электрохимическое специализированное образование в объеме программ специалитета/магистратуры химических факультетов классических университетов.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы из них		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п..	Всего
Тема 1. История электролиза	24	2	6	4	-	-	12	12	-	12
Тема 2. История представлений об электролитической диссоциации	28	2	8	4	-	2	16	12	-	12

Тема 3. Зарождение кинетики электродных процессов	26	2	6	4	-	2	14	12	-	12
Тема 4. Ранние исследования заряженных межфазных границ	26	2	8	4	-	-	14	12	-	12
Промежуточная аттестация зачет	4						4			
Итого	108	8	28	16	-	4	60	48		48

9. Образовательные технологии (отметить если применяется электронное обучение и дистанционные технологии).

Используются следующие технологии: традиционные лекции с использованием мультимедийных презентаций; лекции проблемного характера. Преподавание дисциплины проводится в форме авторского курса по программе, составленной на основе результатов исследований, проведенных зарубежными, советскими и российскими учеными, в том числе, принадлежащими к школе МГУ.

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.

Методические указания к самостоятельной работе расположены на сайте <http://www.elch.chem.msu.ru/>.

11. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Фрумкин А.Н., Багоцкий В.С., Иофа З.А., Кабанов Б.Н. Кинетика электродных процессов. М.: изд-во МГУ, 1952.
2. Феттер К. Электрохимическая кинетика. М.: Химия, 1967.
3. Крюкова Т.А., Синякова С. И., Арефьева Т. В. Полярографический анализ. — М.: Госхимиздат, 1959.
4. Гейровский Я., Кута Я. Основы полярографии: Пер. с чеш / Под ред. С. Г. Майрановского. — М.: Мир, 1965.

Дополнительная литература

1. Корыта И., Дворжак И., Богачкова В. Электрохимия. М.: Мир, 1977.
2. Z. Nagy, J. Solid State Electrochem., 2011, Volume 15, Issue 7-8, pp 1805-1809 (обзор интернет-ресурсов по электрохимии, со списком ссылок).

- Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):

Интернет-ресурсы

1. Учебные материалы (презентации лекций, также методические указания к самостоятельной работе расположены на сайте <http://www.elch.chem.msu.ru/>.
2. Электронная библиотека РФФИ <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Доступ к коллекциям книг и журналов издательства "Elsevier". <http://www.sciencedirect.com/>
4. Доступ к коллекциям книг и журналов издательства "Springer". <http://www.springerlink.com>
5. Доступ к коллекциям журналов издательства "American Chemical Society (ACS)". <http://www.pubs.acs.org>
6. Доступ к коллекциям журналов издательства "The Royal Society of Chemistry". <http://pubs.rsc.org/>
7. Доступ к реферативным базам данных <http://www.scopus.com> и <http://www.isiknowledge.com>

- Описание материально-технической базы.

Кафедра электрохимии имеет материально-техническую базу, обеспечивающую проведение всех предусмотренных учебной программой аспирантов видов теоретической и практической подготовки. Специальные аудитории на кафедре имеют: мультимедиа-проектор с экраном, персональные компьютеры (в том числе ноутбуки), оснащенные всеми необходимыми программами, базами данных и выходом в интернет, оргтехнику (принтеры и сканеры), учебные материалы на электронных носителях.

Презентации лекций, а также вспомогательный материал для самостоятельной работы доступен аспирантам на сайте <http://www.elch.chem.msu.ru/rus/prg5.htm>

12. Язык преподавания - русский

13. Преподаватели: д.х.н., профессор, Цирлина Галина Александровна, кафедра электрохимии химического факультета МГУ, tsir@elch.chem.msu.ru, 13-21.

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

1. Планируемые результаты обучения приведены в п.5
2. Материалы для промежуточной аттестации

Примеры ПКЗ:

Провести анализ работы Тафеля (*Z. Phys. Chem. 1905, Bd.50, S.641-712*) по кинетике выделения водорода на разных металлах:

- (1) определить исследованные интервалы перенапряжений,
- (2) оценить токи обмена,
- (3) сопоставить результаты Тафеля с полученными позднее для тех же металлов, (
- 4) оценить величины омических скачков в экспериментах Тафеля,
- (5) сформулировать отличия конфигурации ячейки от конфигураций, используемых в настоящее время, и указать возможное влияние таких различий на количественные и качественные результаты.

Примеры вопросов для индивидуального собеседования в ходе зачета:

1. Какие проблемы электрохимического эксперимента помогло преодолеть изобретение капилляра Луггина?
2. В чем (кроме экологических осложнений) состояла проблема хлорного электролиза с использованием ртути?
3. Какие поправки к модели Борна необходимо вводить при расчете энергии сольватации тетраалкиламмониевых катионов?
4. Каковы требования к капилляру для исследований зависимости обратимой поверхностной работы от потенциала с использованием капиллярного электрометра?
5. В чем причина использования Кольраушем платинированных, а не гладких платиновых электродов при измерении электропроводности?
6. При каких условиях на степень диссоциации электролита может влиять внешнее электрическое поле?
7. Чем определяется влияние температуры на скорость процесса переноса электрона?
8. При каких условиях изотерма Фрумкина может быть сведена к изотерме Тёмкина?
9. Чем определяется зависимость наблюдаемого тафелевского наклона поляризационных кривых от природы и концентрации электролита фона?
10. Каково условие применимости модели Гуи-Чапмена для шероховатых электродов?

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Зачет проводится по билетам. Уровень знаний оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)				
Оценка / Результат	2	3	4	5
Знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности неприципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении задач