

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/

«27» февраля 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Работа с научной литературой по электрохимии**

**Уровень высшего образования:**  
Специалитет

---

**Направление подготовки (специальность):**  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
Электрохимия

**Форма обучения:**  
очная

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методической комиссией факультета  
(протокол №1 от 27.01.2017)

Москва 2017

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 / специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (программа специалитета), утвержденного приказом МГУ от 22 июля 2011 года № 729 (в редакции приказов МГУ от 22 ноября 2011 года № 1066, от 21 декабря 2011 года № 1228, от 30 декабря 2011 года № 1289, от 27 апреля 2012 года № 303, от 30 декабря 2016 года № 1671).

Год (годы) приема на обучение

2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019

1. Наименование дисциплины (модуля) **Работа с научной литературой по электрохимии**
2. Уровень высшего образования – **специалитет.**
3. Направление подготовки: **04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.**
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД.
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<b>УК-14.С</b> Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах	<b>Уметь:</b> собирать информацию профессионального назначения с использованием современных компьютерных технологий <b>Уметь:</b> представлять информацию профессионального назначения с использованием современных компьютерных технологий
<b>ОПК-7.С.</b> Способность собирать, анализировать, обрабатывать и представлять информацию с использованием современных компьютерных технологий, общих и профессиональных баз данных	<b>Знать:</b> основные базы данных электрохимического профиля <b>Уметь:</b> корректно составлять поисковый запрос информации по электрохимии <b>Владеть:</b> навыками работы с профессиональными базами данных химического профиля
<b>СПК-1.С.</b> Способность использовать общие представления о природе явлений и процессов в электрохимических системах для решения задач профессиональной деятельности	<b>Владеть:</b> приемами поиска корректной справочной информации и литературных данных, необходимых для решения различных задач, методами проведения физико-химических расчетов и оценок
<b>СПК-2.С.</b> Способность использовать количественные термодинамические соотношения, описывающие равновесия в электрохимических системах	<b>Владеть:</b> методами термодинамических расчетов и навыками поиска термодинамических данных в литературных источниках
<b>СПК-4.С.</b> Способность планировать, организовывать и проводить электрохимический эксперимент, корректно обрабатывать его результаты	<b>Владеть:</b> навыками самостоятельной работы с литературными источниками при поиске информации для выбора оптимального метода решения поставленной экспериментальной задачи <b>Владеть:</b> методами анализа и обработки результатов эксперимента

**СПК-5.С.** Способность читать, воспринимать и анализировать профильную научную периодику, относящуюся к строению заряженных межфазных границ и к кинетике электродных процессов

**Знать:** особенности специализированных научных журналов и сериальных изданий, ориентированных на различные электрохимические тематики

**Уметь:** критически анализировать содержание оригинальных научных работ и корректно сопоставлять данные разных работ

**Владеть:** навыками чтения оригинальных и обзорных научных работ, сопоставления оригинальных данных с литературными

6. Объем дисциплины 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 58 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (18 часов - занятия лекционного типа, 36 часов - занятия семинарского типа, 2 часа – групповые консультации, 2 часа - промежуточная аттестация), 50 часов составляет самостоятельная работа студента.*

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

Обучающийся должен

**Знать:** английский язык

**Уметь:** проводить расчеты и оценки ключевых физико-химических величин

**Владеть:** представлениями об электрохимической термодинамике и кинетике в рамках общего курса физической химии

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

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, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п..	Всего
<b>Раздел 1. Введение</b>	28	6	8				14	14		14
Тема 1. Общие принципы представления данных в научной литературе, особенности электрохимических и материаловедческих журналов	12	2	4				6	6		6
Тема 2. Общие принципы поиска научной информации по международным базам данных, использование информации о цитировании научных публикаций	16	4	4				8	8		8
<b>Раздел 2. Анализ оригинальных</b>	68	12	28				40	28		28

<b>научных статей</b>										
Тема 1. Сравнение данных двух статей, выявление различий, анализ методических причин этих различий и возможных неточностей в постановке работы	20	4	8				12	8		8
Тема 2. Анализ очень старой статьи, установление соответствия с современной терминологией и накопленными после публикации данными	14	2	6				8	6		6
Тема 3. Анализ современной статьи, посвященной давно развивающейся тематике. Выявление новизны, связанной с применением новых методов	20	4	8				12	8		8
Тема 4. Анализ статьи по собственной тематике, поиск аналогий и противоречий в постановке работы и в интерпретации результатов	14	2	6				8	6		6
Промежуточная аттестация <u>зачет</u>	12			2		2	4	8		8
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>58</b>	<b>50</b>		<b>50</b>

#### 9. Образовательные технологии:

- применение компьютерных симуляторов, обработка данных на компьютерах, использование компьютерных программ, управляющих приборами;
- использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса;
- преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ МГУ.

#### 10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Самостоятельная работа проводится в соответствии с заданиями, получаемыми студентами во время лекций и семинарских занятий. Самостоятельная работа студентов обеспечивается доступом к сети Интернет и базам данных. Методические указания к самостоятельной работе расположены на сайте по адресу: <http://www.elch.chem.msu.ru/rus/wp/index.php/bileti/>

#### 11. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

##### **Основная литература**

1. Классические электрохимические работы, доступные в журналах Z. Phys. Chem. и Z. Electrochem. в библиотеке химического факультета, а также по электронным подпискам Химического факультета (например, Davy H. Further researches on the preservation of metals by electrochemical means // Phil. Trans. R. Soc. Lond. 1825. V.115. P.328-346).
2. Современные электрохимические работы, доступные в журналах издательств Elsevier (Electrochim. Acta, J. Electroanal. Chem.) и Springer (J. Solid State Electrochem.) по электронным подпискам химического факультета, а также в бумажной форме по подпискам кафедры через Международное электрохимическое общество

##### **Дополнительная литература**

1. Коллекция оригинальных и обзорных работ А.Н.Фрумкина на сайте кафедры [http://www.elch.chem.msu.ru/wp3/index.php/ru/history/frumkin/trudy\\_frumkin/](http://www.elch.chem.msu.ru/wp3/index.php/ru/history/frumkin/trudy_frumkin/)
2. Коллекции оригинальных работ В.Г. Левича, В.С. Багоцкого, Б.Н. Кабанова, М.И. Темкина, А.М. Кузнецова на сайте кафедры <http://www.elch.chem.msu.ru/wp3/index.php/ru/history/personaliaru/>.
3. Литература из личной коллекции Г.А. Цирлиной (оттиски статей и обзоров).

- Материально-техническое обеспечение: специальных требований нет, занятия проводятся в обычной аудитории, оснащенной доской и мелом (маркерами)

#### 12. Язык преподавания – русский

#### 13. Преподаватели:

Цирлина Галина Александровна, профессор, д.х.н.

## Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

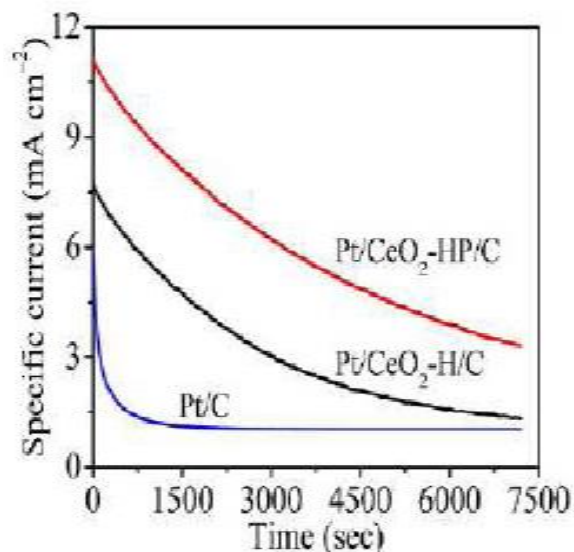
Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - зачета. На зачете проверяется достижение промежуточных индикаторов компетенций, перечисленных в п.5.

### Примеры контрольных заданий и задач для зачета

Сравните данные двух статей. Выявите все различия и объясните, по каким методическим или иным причинам эти различия возникли, какие данные больше заслуживают доверия.

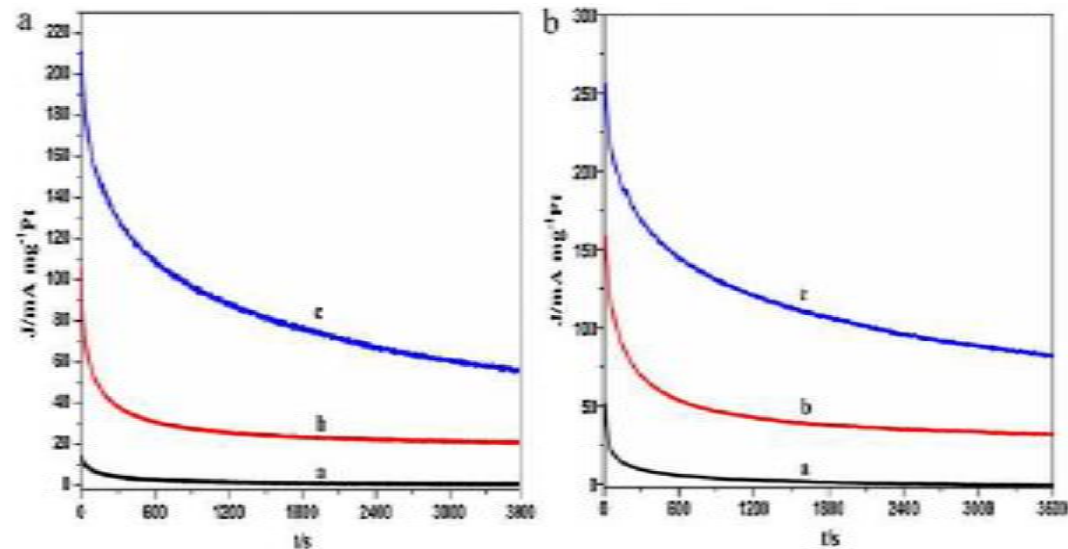
1. Хроноамперограммы, полученные на Pt и Pt-CeO<sub>2</sub> катализаторах: окисление метанола

*ACS Catal.* 2012. V.2. P. 2795–2809.



Chronoamperometric profiles of Pt/C, Pt/CeO<sub>2</sub>-H/C, and Pt/CeO<sub>2</sub>-HP/C sample electrodes in 0.5 mol L<sup>-1</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 1 M CH<sub>3</sub>COH solution at 0.6 V.

*Electrochim. Acta* 2013. V.94. P.245– 251.



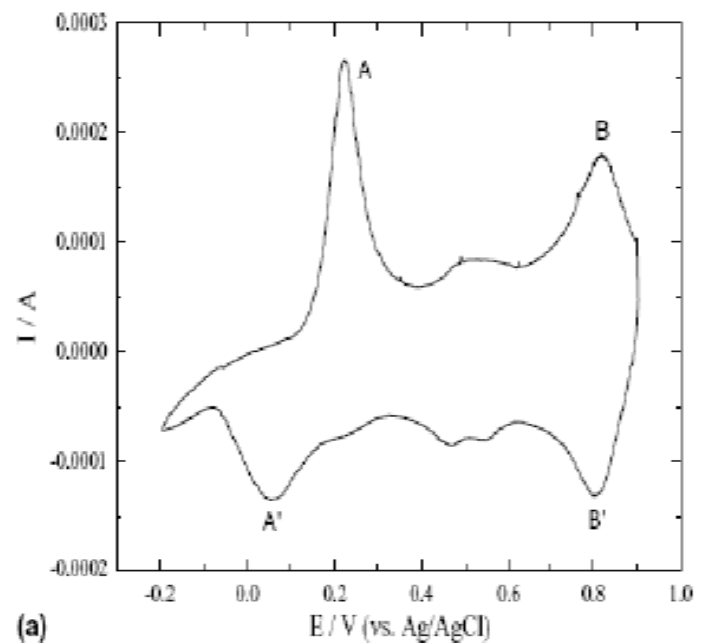
Chronoamperometric curves CeO<sub>2</sub>/GN and Pt-CeO<sub>2</sub>/GN catalysts at 0.65V (A) and 0.72V (B) in 0.5 mol dm<sup>-3</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 1 mol dm<sup>-3</sup> CH<sub>3</sub>COH solution at 0.6 V; (a) - CeO<sub>2</sub>/GN, (b) - Pt/GN, (c) - Pt-7%CeO<sub>2</sub>/GN.

2. Вольтамперограммы пленок полианилина в серной кислоте.

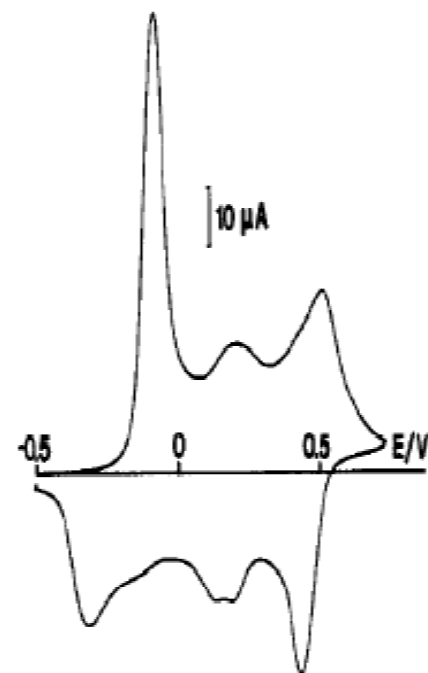
*J. Electroanal. Chem.* 1987. V.220. P.67-82.

*J. Electroanal. Chem.* 2004. V.562. P.95–103.





Cyclic voltammety curve in sulfuric acid aqueous solution, pH 0, 0.5 M Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, of polyaniline film, 0.2 μm, prepared by potential scanning between -0.5 and 0.8 V at 10 mV s<sup>-1</sup>.



Cyclic voltammety curve in monomer-free 0.5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, solution of polyaniline film, 50 nm, scan rate 20 mV s<sup>-1</sup>.

**Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения**

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	2	3	4	5
Результат				
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 непринципиального 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

<b>РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>	<b>ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ</b>
Знать: основные базы данных электрохимического профиля Знать: особенности специализированных научных журналов и сериальных изданий, ориентированных на различные электрохимические тематики	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Уметь: критически анализировать содержание оригинальных научных работ и корректно сопоставлять данные разных работ Уметь: собирать информацию профессионального назначения с использованием современных компьютерных технологий Уметь: представлять информацию профессионального назначения с использованием современных компьютерных технологий Уметь: корректно составлять поисковый запрос информации по электрохимии	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Владеть: навыками работы с профессиональными базами данных химического профиля Владеть: приемами поиска корректной справочной информации и литературных данных, необходимых для решения различных задач, методами проведения физико-химических расчетов и оценок Владеть: методами термодинамических расчетов и навыками поиска термодинамических данных в литературных источниках Владеть: навыками самостоятельной работы с литературными источниками при поиске информации для выбора оптимального метода решения поставленной экспериментальной задачи Владеть: методами анализа и обработки результатов эксперимента Владеть: навыками чтения оригинальных и обзорных научных работ, сопоставления оригинальных данных с литературными данными	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете