

# Учебная работа

2012 - 2017

- Новая образовательная программа
  - специалитет
  - аспирантура
- Учебная работа на кафедре электрохимии
  - Системы “Педнагрузка” – “Истина”

# Образовательные программы на Химфаке

2011-2017гг. – одновременное действие трех учебных планов (УП):

| Учебный год         |       |       |       |       |             |       |             |       |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------------|-------|
| 10/11               | 11/12 | 12/13 | 13/14 | 14/15 | 15/16       | 16/17 | 17/18       | 18/19 |
| 1                   | 2     | 3     | 4     | 5     | 5-летний УП |       |             |       |
|                     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5           | 6     | 6-летний УП |       |
| "новый" 6-летний УП |       | 1     | 2     | 3     | 4           | 5     | 6           |       |

| ФГОС ВПО  |         |
|-----------|---------|
| поколение |         |
| 2         | 2000    |
| 3         | 2011    |
| 3+, 3++   | 2013/16 |
| 4         | 2018    |

Первый **выпуск** студентов 6-летней образ. программы – **июнь 2017**

**1 з.е.** = **36** акад. часов, учитывает все виды деятельности студента (аудиторн. и самост. работу, практики, стажировки и т.д.)

**Компетенция** — это способность специалиста решать определенный класс профессиональных задач, используя приобретенные знания, умения, навыки

Заместитель декана по учебно-методической работе – Успенская И.А.

# **Основные изменения в учебном плане при переходе на 6-летний срок обучения**

**212** зачетных единиц (5 лет) → **360** зачетных единиц (6 лет)

- 1) Распределение общих курсов между 1 - 5 курсами;
- 2) Увеличение трудоемкости ряда курсов;
- 3) Разнесение основных химических дисциплин
- 4) Введение обязательных университетских курсов:
  - а) Русский язык и культура речи (1 семестр) (18 лекций+9 семинаров);
  - б) Современное естествознание (5 семестр) (36 лекций);
  - в) МФК (5-8 семестры) (36 лекций);
- 5) Курсы по выбору “Современные проблемы химии” и “Избранные главы химии” на английском языке
- 6) НИР как самостоятельная дисциплина с 7 семестра;
- 7) Госэкзамен и выпускная квалификационная работа на 6 курсе.



## Варианты изменения учебного плана

1. Перенос **физической химии** на 2-3 курсы
2. Предоставление разделу “**Электрохимия и химия высоких энергий**” самостоятельного статуса (3 курс, 6 семестр)

| Вариант 1 (модифицированный) |  |   | Вариант 7 (короткий 6 семестр) |   |   |
|------------------------------|--|---|--------------------------------|---|---|
| Курс                         | Осень  | Весна   | Курс                           | Осень   | Весна   |
| 1                            | Неорганическая химия   | Неорганическая химия  | 1                              | Неорганическая химия  | Неорганическая химия                                      |
| 2                            | Аналитическая химия  | Аналитическая химия<br><b>Физическая химия</b>              | 2                              | Аналитическая химия   | Аналитическая химия<br>Физическая химия                   |
| 3                            | Квант. механика молекул<br>Органическая химия<br><b>Физическая химия</b> | Органическая химия<br><u>Электрохимия</u><br>Кристаллохимия | 3                              | Квант. механика молекул<br>Органическая химия<br>Физическая химия<br>Кристаллохимия | Органическая химия<br>Химическая технология               |
| 4                            | Коллоидная химия<br>ВМС,<br>ХОБП<br>Радиохимия<br>Введение в спец.       | Химическая технология<br>ВМС<br>Квантовая химия<br>Спецкурс | 4                              | Коллоидная химия<br>ВМС<br>ХОБП<br>Радиохимия<br>Введение в спец.                   | <u>Электрохимия</u><br>ВМС<br>Квантовая химия<br>Спецкурс |

# Схема блока профессиональных дисциплин учебного плана и итоговой государственной аттестации

«Современные проблемы  
химии» (5)

«Избранные главы химии»  
(на англ. языке) (4)

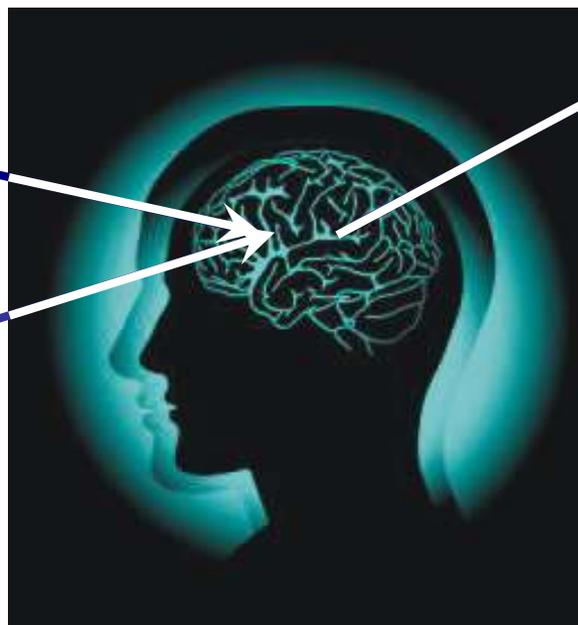
Общие (обязат.) курсы (120)

Курсы по выбору – (9)

Общепрофессиональные  
курсы

+

Кафедральные  
спецкурсы



Государственная итоговая  
аттестация

Единый ГАК

Государственный экзамен (3)

Выпускная квалификационная  
работа (диплом) (6)

Дипломная работа:

- “Внешний” рецензент
- Проверка на плагиат
- Хранение Е-версий в архиве

Обязательные курсы (28) Курсы по выбору – (11)

## Сопоставление объема аудиторной нагрузки учебных планов в части профессиональной подготовки

| Дисциплина                                  | Старый УП, час | Новый УП, час |
|---|----------------|---------------|
| Введение в специальность                    | 16л            | 36л+36с ↑     |
| <b>Спецкурсы:</b>                           |                |               |
| лекции                                      | 186            | 204 ↑         |
| семинары                                    | -              | 154           |
| Спецпрактикум                               | 264            | 192 ↓         |
| НИР   | -              | 356 ↑         |
| Преддипломная практика                      | 288            | 432           |
| <b>Итоговая государственная аттестация:</b> |                |               |
| госэкзамен                                  | -              | 108           |
| защита ВКР (дипломной работы)               | -              | 216           |

$$\frac{\text{самостоятельная работа, (час)}}{\text{аудиторная работа, (час)}} \geq 1.2$$

# Аспирантура –

ступень высшего образования, а не форма подготовки высших научных кадров

Программы курсов!

|               |                                     |           |           |           |            |
|---------------|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| <b>Б</b>      | базовая                             |           |           |           |            |
|               | «История и философия науки»         | 4         |           |           | 4          |
|               | Иностранный язык                    | 5         |           |           | 5          |
| <b>В</b>      | вариативная                         |           |           |           |            |
|               | Дисциплина обязательная             |           | 5         |           | 5          |
|               | Дисциплины по выбору                | 3         | 6         | 3         | 12         |
|               | Экзамен канд. минимума              |           | 1         |           | 1          |
|               | Дисциплина педагог. по выбору       | 3         |           |           | 3          |
| <b>П</b>      | Практика педагогическая             |           | 6         | 3         | 9          |
| <b>Н</b>      | НИР и НИИпрактика                   | 45        | 42        | 54        | 51         |
| <b>Г</b>      | Государственная итоговая аттестация |           |           |           | 9          |
| <b>Итого:</b> |                                     | <b>60</b> | <b>60</b> | <b>60</b> | <b>60</b>  |
|               |                                     |           |           |           | <b>240</b> |

**ДИПЛОМ** об окончании аспирантуры,

квалификация - “Исследователь. Преподаватель-исследователь”



**ГИА:** 1. **Госэкзамен (проверка педагогической компетенции)** - представление (доклад) **цикла лекций** по материалам диссертации, защита **рабочей программы курса, методического пособия** и т.д. по направлению подготовки (отзывы рецензентов и кафедры) – ~ за 4 месяца до окончания аспирантуры

2. **Научный доклад об основных результатах диссертации (готовность - 90%)**

(отзывы рецензентов и экспертное заключение кафедры, проверка на плагиат + 3 опубликованные статьи) – за месяц до окончания аспирантуры

заранее

Тексты, отзывы, заключения, статьи



Личный кабинет аспиранта

**ЗАЩИТА** - не позже, чем через 0,5 – 1 год.

Один незащищенный вовремя = “–1” место в аспирантуре



# Компетенции

Краткое резюме специализации:

**Специализация «Химия высоких энергий»:**

Специалист владеет основами химии и химической физики процессов, инициируемых ионизирующими излучениями, методами их исследования и основами применения в традиционных технологиях и нанотехнологиях.

## 1. Что значит “владеет”?

Компетенции: K1 – Способность использовать физические основы...  
 (знать-уметь-владеть) K2 – Владение теоретическими основами....  
 K3 – Понимание закономерностей.....

## 2. Каким образом достигнуто “владение”?

## 3. Насколько хорошо “владеет”?

K1 (31,У1,В1,32,У3)

← Спецкурс 1  
 ← Спецкурс 2

критерии

средства

| ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ                            | КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ |  |  |   |   | ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА          |
|--|--|--|--|---|---|-----------------------------|
|  | 1  | 2  | 3  | 4   | 5   |                             |
| <b>Знать</b> (31 K1):<br>основные понятия и определения... | Отсутствие знаний                        | Отрывочные знания..., недостаточное понимание... | Знание общего вида и смысла ... при отсутствии способности | Систематические представления о ..., но неспособность в ряде случаев... | Цельная система представлений о... и способность использовать ... | коллоквиум...               |
| <b>Уметь</b> (У2 K1):<br>анализировать лит. данные...      |  |  |  |   |   | домашняя работа, реферат... |
| <b>Владеть</b> (В1 K1):<br>методами расчета...             |  |  |  |   |   | контрольная работа...       |

# Структура рабочих программ дисциплин

Приложение  
к распоряжению № 11 от 7 февраля 2013 г.

## Структура рабочих программ дисциплин

- I. Название дисциплины;
- II. Цели и задачи дисциплины:
  - A. Цели дисциплины;
  - B. Задачи дисциплины;
- III. Место дисциплины в структуре ООП:
  - A. Информация об образовательном стандарте и учебном плане;
  - B. Информация о месте дисциплины в образовательном стандарте и учебном плане;
  - C. Перечень дисциплин, которые должны быть освоены для начала освоения данной дисциплины;
  - D. Общая трудоемкость (в ак. часах и зачетных единицах);
  - E. Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен, дифференцированный зачет);
- IV. Формы проведения дисциплины:
  - A. Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен, дифференцированный зачет);
  - B. Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен, дифференцированный зачет);
  - C. Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен, дифференцированный зачет);
  - D. Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен, дифференцированный зачет);
  - E. Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен, дифференцированный зачет);

### Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование разделов и тем дисциплины | Трудоемкость (в ак. часах) по формам занятий      |                                 |                        | Формы контроля |
|-------|--|---|---------------------------------|------------------------|----------------|
|       |  | Аудиторная работа (с разбивкой по формам и видам) | Практические занятия (семинары) | Самостоятельная работа |                |
|       |  | Лекции  | Лабораторная работа             |                        |                |

VI. Содержание дисциплины по разделам и темам – аудиторная и самостоятельная работа:

- Раздел I. Название раздела
- Тема 1. Название темы  
Содержание темы  
Задачи для самостоятельной работы
- Тема 2. Название темы  
Содержание темы  
Задачи для самостоятельной работы
- Раздел II. Название раздела

VII. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины по видам компетенций: ОК – общепрофессиональные компетенции; ИК – инструментальные компетенции; СК – системные компетенции; ПК – профессиональные компетенции; СПК – специализированные компетенции (указываются компоненты компетенций, в формировании которых участвует данная дисциплина);

VIII. Используемые образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии:

- A. Образовательные технологии;
- B. Научно-исследовательские технологии;
- C. Научно-производственные технологии;

IX. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов, оценочные средства контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

- A. Учебно-методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов;
- B. Примерный список заданий для проведения текущей и промежуточной аттестации (темы для докладов, рефератов, презентаций и др. – по видам заданий);
- C. Примерный список вопросов для проведения текущей и промежуточной аттестации;
- X. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины / практики:
  - A. Основная литература – с выделением подразделов (по прилагаемой форме);
  - B. Дополнительная литература – с выделением подразделов (по прилагаемой форме);
  - C. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы – с выделением подразделов;

форма для предоставления списка литературы

| № п/п | Автор | Название книги / статьи | Стр. редактор (для коллективных работ) | Место издания | Издательство | Год издания | Название журнала (сборника) | Том (выпуск) журнала / сборника | Номер журнала |
|-------|-------|-------------------------|--|---------------|--------------|-------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------|
|       |       |                         |  |               |              |             |                             |                                 |               |

XII. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- A. Помещения;
- B. Оборудование;
- C. Иные материалы.

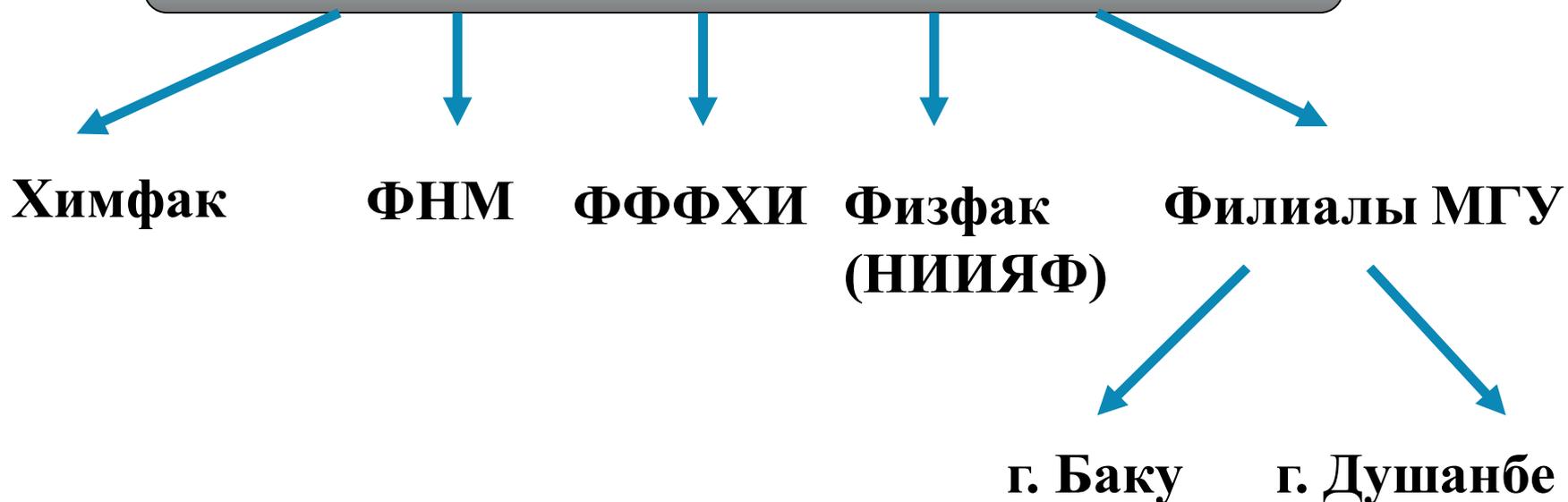
- Карта компетенций
- Вопросы коллоквиумов, задачи контрольных работ, темы рефератов
- Вопросы к зачету (экзамену)

2015 – гос. аккредитация МГУ  
по программам специалитета,  
бакалавриата и магистратуры



составление программ курсов для всех  
видов подготовки по 5- и 6-летним УП

## Учебный процесс на кафедре электрохимии



**Специализации подготовки специалистов и направленности обучения в аспирантуре:**

**электрохимия,  
химия высоких энергий**

# I. Для студентов Химического факультета МГУ

## 1. общий поток

### Раздел “Электрохимия и химия высоких энергий” в рамках общего курса физической химии

- а. *Лекционный курс* (12/13 лекций) (Г.А.Цирлина, В.И.Фельдман)
- б. *Семинарские занятия* (по желанию преподавателей физхимии) (3 семинара в каждой группе) (В.К.Лауринавичюте, Э.Е.Левин, В.А.Никитина, А.А.Хохлов) – в 4-х из 8 групп
- в. *Курсовые контрольные (составление задач, проведение контрольной, проверка и разбор задач)* (коллектив сотрудников и аспирантов)
- 2012, 2013** - Задачи для самостоятельного решения и контрольная
- 2015** - Домашняя контрольная
- 2016, 2017** - Три лекционные контрольные работы
- Результаты контрольных работ - 2017**  
(после первой попытки), %

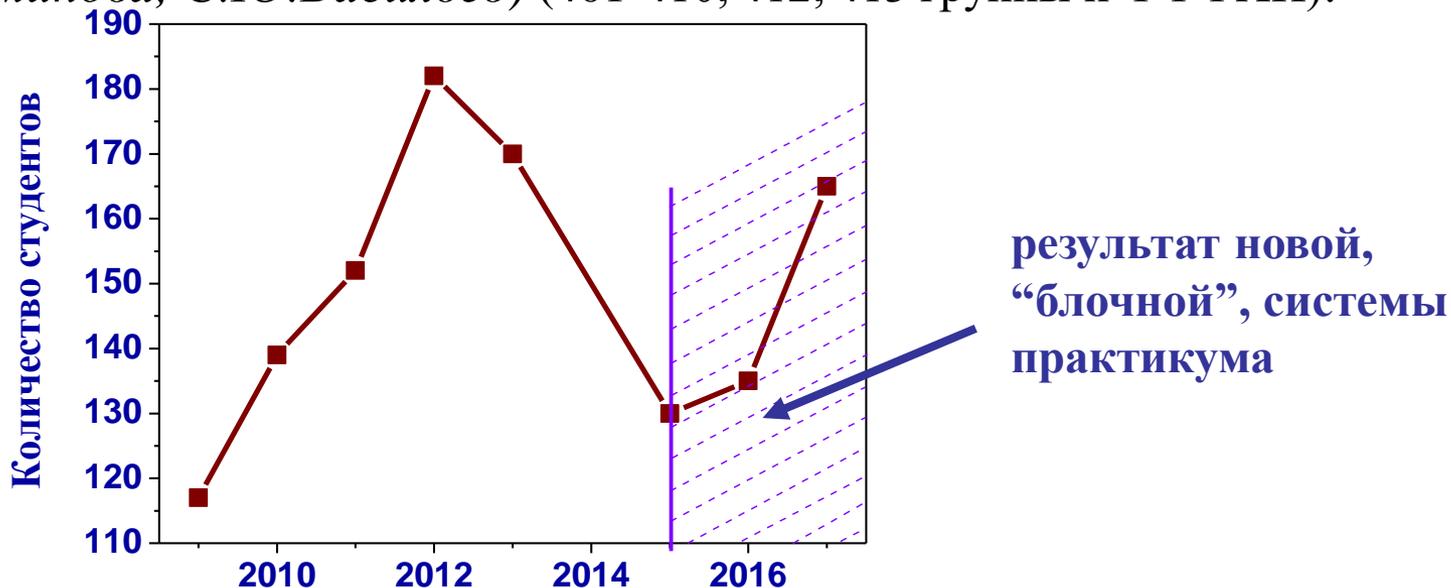
| результат       | КР 1<br>э/х | КР 2<br>хвэ | КР 3<br>э/х |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| “зачтено”       | 42.6        | 90.9        | 86.9        |
| “не зачтено”    | 52.5        | 4.1         | 12.3        |
| работа не сдана | 4.9         | 5.0         | 0.8         |

В.К.Лауринавичюте,  
В.А.Никитина,  
Л.В.Пуголовкин,  
А.А.Хохлов,  
С.В.Каменева,  
Е.В.Саночкина,  
С.В.Рязанцев,  
Е.С.Ширяева

г. *Задачи практикума* (лабораторная работа + коллоквиум)

(*М.И.Борзенко, Л.Н.Свиридова*; техническая поддержка –

*З.В.Кузьмина, С.Ю.Васильев*) (401-410, 412, 413 группы и ФФФХИ):



## 2. Спецгруппы (4 курса)

- **“Дополнительные главы физической химии. Электрохимия”** для условно 511 группы (18 лекций - *Г.А.Цирлина, В.И.Фельдман*)
- **“Методы диагностики наноструктур и наноматериалов”** для 412 группы (4 лекции - *В.И.Фельдман*, 2 лекции, 2 практических занятия – *С.Ю.Васильев*)
- **“Электрохимия” в курсе физической химии** для 412 гр. (12 лекций, семинары - *О.А.Семинихин, В.А.Никитина* -2015)
- **“Коррозия металлов и сплавов”** спецкурс для студентов кафедры общей химии (14 лекций – *В.А.Сафонов*)

## 3. Спецкурсы

## **II. Для студентов других факультетов (5 курсов)**

- а. Раздел **“Электрохимия”** в рамках общего курса **физической химии** (IV курс, ФФФХИ) (М.А.Воротынцев - 2016, 2017) (15 лекций)
- б. **“Электрохимия”** (IV курс, ФНМ) (С.Ю.Васильев, В.И.Фельдман) (36 лекций)
- в. Спецкурс **“Основы радиационной химии”** (IV курс, Физфак) (В.И.Фельдман) (12 лекций)
- г. раздел **“Электрохимия”** в общем курсе физической химии (Бакинский филиал МГУ) (2011, 2012 - М.А.Воротынцев, 2013, 2014 – П.А.Загребин, 2016, 2017 – С.Ю.Васильев) (8 лекций)
- д. **“Электрохимия”** (IV курс, Естественно-научный факультет филиала МГУ в г. Душанбе (2014 – П.А.Загребин, с 2015 - А.А.Хохлов) (18 лекций)

## **III. Факультативные курсы (3 курса)**

- а. **“Основы ЭПР спектроскопии для химиков”** (В.И.Фельдман) (4 лекции)
- б. **“Пограничные области химической физики и физической химии: кинетика процессов в конденсированных фазах и на межфазных границах”** (Г.А.Цирлина, В.И.Фельдман и др.) (19 лекций)
- в. **“Прикладная квантовая химия”** (Д.Н.Лайков) (7 лекций)

## “Новый” учебный план подготовки специалистов

| специализация «Электрохимия»   | специализация «Химия высоких энергий»   | З.е.      |
|--|---|-----------|
| <b>Обязательные спецкурсы</b>  |   | <b>11</b> |
| Термодинамика и микроскопическое строение заряженных межфазных границ                                  | Основы радиационной химии и методы радиационно-химических исследований                                      | 4         |
| Кинетика реакций гетерогенного переноса электрона  | Радиационная химия молекулярных систем  | 4         |
| Работа с научной литературой по электрохимии   | Радиационная химия полимеров  | 3         |
| <b>Спецкурсы по выбору</b>   |   | <b>11</b> |
| Спектроскопические методы исследования электрохимических процессов                                     | Спектроскопические методы исследования процессов химии высоких энергий                                      | 4         |
| Кинетика электродных процессов в электрохимических устройствах   | ЭПР спектроскопия свободных радикалов и ион-радикалов   | 4         |
| Кинетика процессов на межфазных границах   | Кинетика процессов в конденсированных фазах   | 4         |
| Электрохимия ионных жидкостей  | Радиационно-химические процессы в космическом пространстве  | 4         |
| Электрохимические методы получения низкоразмерных систем, функциональных наноструктур и наноматериалов | Радиационно-химические методы получения низкоразмерных систем, функциональных наноструктур и наноматериалов | 3         |
| Электрохимия комплексных соединений  | Прикладные аспекты радиационной химии   | 3         |

# Составление программ курсов

для 411/511 группы и спецкурсов:

**Цирлина Г.А.**

**Фельдман В.И.**

| Тип УП              | Вид обучения | Кол-во программ       |
|---------------------|--------------|-----------------------|
| 5-летний            | бакалавриат  | 6                     |
|                     | магистратура | 6                     |
|                     | специалитет  | 10                    |
| 6-летний            | специалитет  | 15                    |
|                     | 411/511      | 1                     |
| 6-летний<br>“новый” | специалитет  | 18 – не все<br>ГОТОВЫ |
|                     | аспирантура  | 8                     |

Программы спецкурсов 6 -летнего УП переведены на **англ. язык**

## Спецпрактикум “Электрохимия”

1. Строение заряженной межфазной границы идеально поляризуемый электрод/раствор
2. Метод кривых заряжения
3. Полярография
4. Вольтамперометрия
5. Вращающийся дисковый электрод
6. Коррозия металлов
7. Гальваника

Г.А. Цирлина  
Е.В. Стенина,  
В.К. Лауринвичюте,  
В.А. Никитина,  
Э.Е. Левин,  
М.И. Борзенко

## Спецпрактикум “Химия высоких энергий”

1. Ферросульфатная дозиметрия рентгеновского излучения
2. Определение эффективной энергии рентгеновского излучения
3. Основы ЭПР спектроскопии
4. Определение характеристик стабилизированных электронов в облученных молекулярных стеклах методами ЭПР и оптической спектроскопии
5. Определение характеристик катион-радикалов во фреоновых матрицах методами ЭПР и оптической спектроскопии
6. Исследование радиационно-химических процессов в условиях матричной изоляции методом ИК-спектроскопии
7. Радиационно-химический синтез наночастиц путем восстановления ионов металлов в интерполиэлектролитных комплексах
8. Определение продуктов радиолиза и радиационно-химического окисления полиэтилена методом ИК-спектроскопии

В.И. Фельдман

И.А. Баранова,

Е.С. Ширяева,

Е.В. Саночкина,

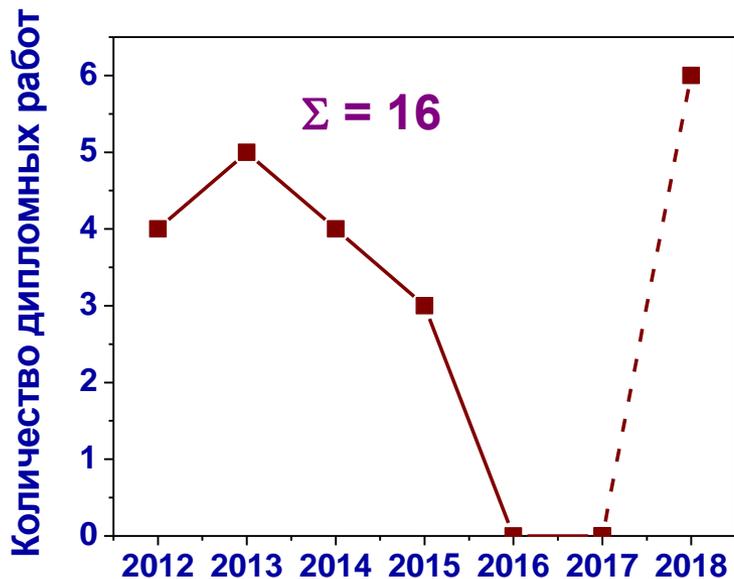
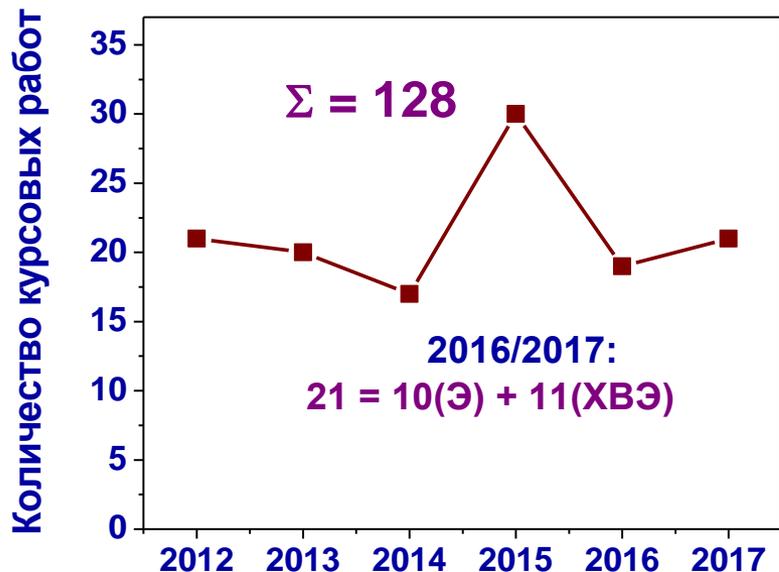
Д.А. Тюрин,

С.В. Рязанцев,

Е.А. Зезина,

С.В. Каменева

# Курсовые и дипломные работы на кафедре



## Аспирантура 2012-2017

|               |           |                             |
|---------------|-----------|-----------------------------|
| 2010 - 2013   | 3         | <b>Все защитились !</b>     |
| 2011 - 2015   | 1         |                             |
| 2013 - 2017   | 3         | <b>Отличные перспективы</b> |
| 2015 - 2019   | 4         | Конаков – перевод на ФФФХИ  |
| 2016 - 2020   | 2         | Совместно со Сколтех'ом     |
| <b>Всего:</b> | <b>13</b> |                             |

## Студенты и аспиранты 2016 - 2017

|                   | Э |   | ХВЭ |
|-------------------|---|---|-----|
| <b>студенты:</b>  |   |  |     |
| 3 курс            | 1 |   | 1   |
| 4 курс            | 3 | (-2)  | 3   |
| 5 курс            | 1 | (-2)  | 5   |
|                   |   |   |     |
| <b>аспиранты:</b> | 5 | (-1)  | 2   |

## **Методическая комиссия Химфака:**

- В.И. Фельдман

## **ГАК:**

- В.И. Фельдман
- С.Ю. Васильев

**Жюри олимпиад по химии “Покори Воробьевы Горы” и “Ломоносов”, экзаменационная комиссия МГУ по химии:**

- М.И. Борзенко

# Достижения студентов и аспирантов

## РФФИ - “Мой первый грант”

2012 - В.А. Никитина

2014 - Е.В. Саенко

2016 - С.В. Рязанцев

## Стипендия Президента РФ для молодых ученых и аспирантов

2013 - Е.В. Саенко

2015 - С.В. Рязанцев

## Конкурс работ студентов, аспирантов и молодых ученых, учрежденный фондом О.В.Дерипаска

2012 - В.А. Никитина, Е.В. Саенко

## Диплом 1-й степени на конференции Ломоносов:

|      | студенты                          | аспиранты                      |
|------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 2012 | Рязанцев С.В.                     |                                |
| 2013 |                                   | Пуголовкин Л.В.<br>Саенко Е.В. |
| 2014 | Скутельник В.В.                   |                                |
| 2015 | Сосулин И.С.<br>Филимоненков И.С. | Каменева С.В.                  |
| 2017 | Засимов П.В.                      |                                |

**Участники:**  
студенты - 8  
аспиранты - 4

# АИС Педнагрузка - Истина - Личный кабинет

Разработанный проект классификатора отдан на экспертизу в ректорат

Формула расчета баллов - стимул для педагогической активности ?

| Категория                              |              |   | Вес   |
|--|--------------|---|-------|
| <b>Педагогическая деятельность</b>     |              |   |       |
| Лекции (общие курсы)                   | 51 – 300 ст. | Число ак.час.   | 3     |
|  | 1 – 19 ст.   |   | 2     |
| Лекции (спецкурсы)                     | 6 – 50 ст.   | Число ак.час.   | 2     |
|  | 1 – 5 ст.    |   | 1.5   |
| Семинары, спецсеминары                 |              | Число ак.час.   | 1     |
| Проведение лаб.работ                   |              | Число ак.час.   | 1     |
| Проверка контр. работ                  |              | Число ак.час.   | 0.1   |
| Руководство курс. работой              |              | Число ак.час.   | 2     |
| Руководство НИР студ.                  |              | Число ак.час.   | 0.8   |
| Руководство аспирантом                 |              | Число ак.час.   | 1     |
| Руководство канд. дисс.                |              |   | 150   |
| Методическая работа                    |              | Число ак.час.   | 0.15  |
| <b>Научная деятельность</b>            |              |   |       |
| Канд./ докт. диссертация               |              |   | 500   |
| Статья в журнале с импакт-фактором по: | WoS          | IF  | 125   |
|  | Scopus       | $\sqrt{\text{число соавторов}}$                               | 150   |
| Устный доклад на межд. конф.           | Докладчик    | Количество  | 8     |
|  | Соавтор      | $\frac{\text{Количество}}{\sqrt{\text{число соавторов}}}$     | 4     |
| Стендовый доклад на межд.конф.         |              | $\frac{\text{Количество}}{\sqrt{\text{число соавторов}}}$     | 4     |
| Индекс Хирша                           |              | Количество  | 5     |
| <b>Финансирование</b>                  |              |   |       |
| Руководитель НИР                       |              | Финансирование  | 0.05  |
| Участник НИР                           |              | $\frac{\text{Финансирование}}{\sqrt{\text{число соавторов}}}$ | 0.025 |

Лекции спецкурса  
 $36 \times 1.5 = 54$

Курсовая + НИР  
 $3 \times 2 + 18 \times 0.8 = 20.4$

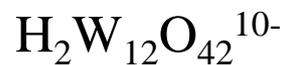
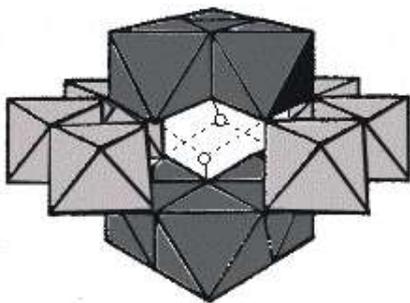
Electrochimica Acta:

$$\frac{4.8}{\sqrt{4}} \times 125 = 300$$

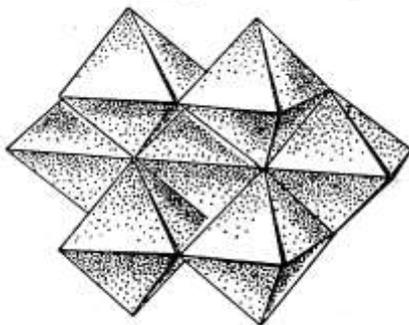
# Научная работа

## Адсорбционное поведение изополивольфраматов (pH = 6.0)

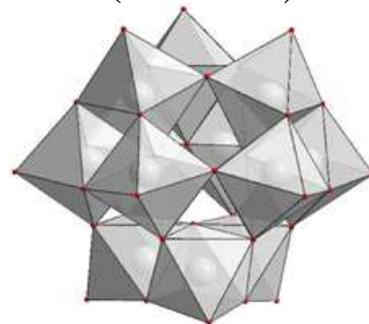
Паравольфрамат В  
(*para-W*)



Паравольфрамат А  
(гептавольфрамат=*hepta-W*)



Метавольфрамат  
(*meta-W*)



### 3. Изучение сплавов для инертного анода

Основная реакция на аноде:  $2\text{O}^{2-} - 4\text{e} = \text{O}_2$

**В настоящее время:** расходуемые аноды из углеродного материала

#### Недостатки:

- высокое сопротивление материала
- большое перенапряжение (0.5 В)
- экологические последствия – выделение в атмосферу  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{C}_2\text{F}_6$ ,  $\text{SO}_2$

**Задача:** разработка инертного (малоизнашиваемого) анода

- высокая электропроводность
- низкая скорость растворения
- высокая механическая прочность и термостойкость
- хороший контакт с токоподводом
- низкая стоимость материалов
- низкое перенапряжение

#### Исучаемые типы материалов

#### для инертного анода:

металлические сплавы на основе **Fe-Cu** и **Fe-Cu-Ni**  
(в том числе, термообработанные)



1. Задача практикума по физхимии: **590** студентов
2. Руководство курсовыми работами: **3**



### Публикации:

1. **Практикум по физической химии: Кинетика и катализ. Электрохимия** / Под ред. В.В. Лунина и Е.П. Агеева. - М.: ИЦ Академия, 2012. – 300с.
2. Л.В. Пуголовкин, С.Ю. Васильев, **М.И. Борзенко**, В.К. Лауринавичюте, Г.А. Цирлина. *Ионный состав сильноокислых метастабильных растворов оксосоединений вольфрама(VI)* / Изв. РАН. Сер. хим., 6 (2013) 1317-1322.
3. L.V. Pugolovkin, M.A. Naumova, A.A. Fedorova, **M.I. Borzenko**, G.A. Tsirlina. *Half-wave potential as affected by supporting electrolyte nature: Interplay of adsorption and ionic association for electroreduction of V(V)-mixed addenda Keggin tungstophosphate* / Electrochimica Acta 111 (2013) 292–298.
4. L.V. Pugolovkin, **M.I. Borzenko**, G.A. Tsirlina *Isopolymolybdate adsorption as related to inhibition and self-inhibition of electrode processes* / J. Electroanal. Chem. 756 (2015) 131–139.
5. Д.А.Симаков, А.О.Гусев, С.Ю.Васильев, А.Ю.Филатов, **М.И.Борзенко**, З.В.Кузьминова, В.К. Лауринавичюте, Е.В.Антипов *СПОСОБ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ* (Патент РФ RU2455398C2, 2012)

### Тезисы докладов - 3

#### Участие в проектах и договорах:

1. **РФФИ № 11-03-00902\_a** Электроосажденные материалы и композиции на основе нестехиометрического оксида вольфрама
2. **РФФИ № 14-03-01016\_a**. Конструирование систем с дальним переносом электрона на основе адсорбционных слоев с сильными латеральными взаимодействиями
3. **РФФИ № 14-03-00935\_a** Ключевые факторы контроля кинетики межфазных редокс-процессов в вязких средах: теоретический прогноз и эксперимент
4. **РФФИ № 13-03-91054 – НЦНИ\_a** Прогнозируемый электрокатализ перовскитами переходных металлов
5. Договоры с компанией **РУСАЛ** – **6**

## План работы

1. Продолжение руководства задачей по электрохимии в практикуме по физической химии для общего потока.
2. Участие в обновлении спецпрактикума по электрохимии.
3. Участие в организации нового практикума по электрохимии, а также других видах учебной работы в рамках выделенного в отдельный общий курс раздела "Электрохимия и химия высоких энергий".
4. Написание методических пособий для практикума (спецпрактикума).
5. Участие в написании задачника по электрохимии.
6. Руководство курсовыми работами и научно-исследовательской работой студентов.
7. Продолжение участия в работе предметной экзаменационной комиссии МГУ по химии и жюри Олимпиад по химии, в том числе, "Ломоносов".
8. Выполнение обязанностей заместителя заведующего кафедрой по учебной работе.
9. Продолжение работы по исследованию электрохимического поведения полиоксометаллатов.
10. Участие в работах по гранту РФФИ и договорам с компанией РУСАЛ.