

Особенности обучения на химическом отделении СУНЦ МГУ

**Н.И. Морозова, В.В. Загорский,
Е.А. Менделеева, О.В. Колясников,
А.М. Галин**

Задача

- формирование у выпускников комплекса компетенций, необходимых для дальнейшего успешного обучения в ВУЗе и участия в его научной жизни

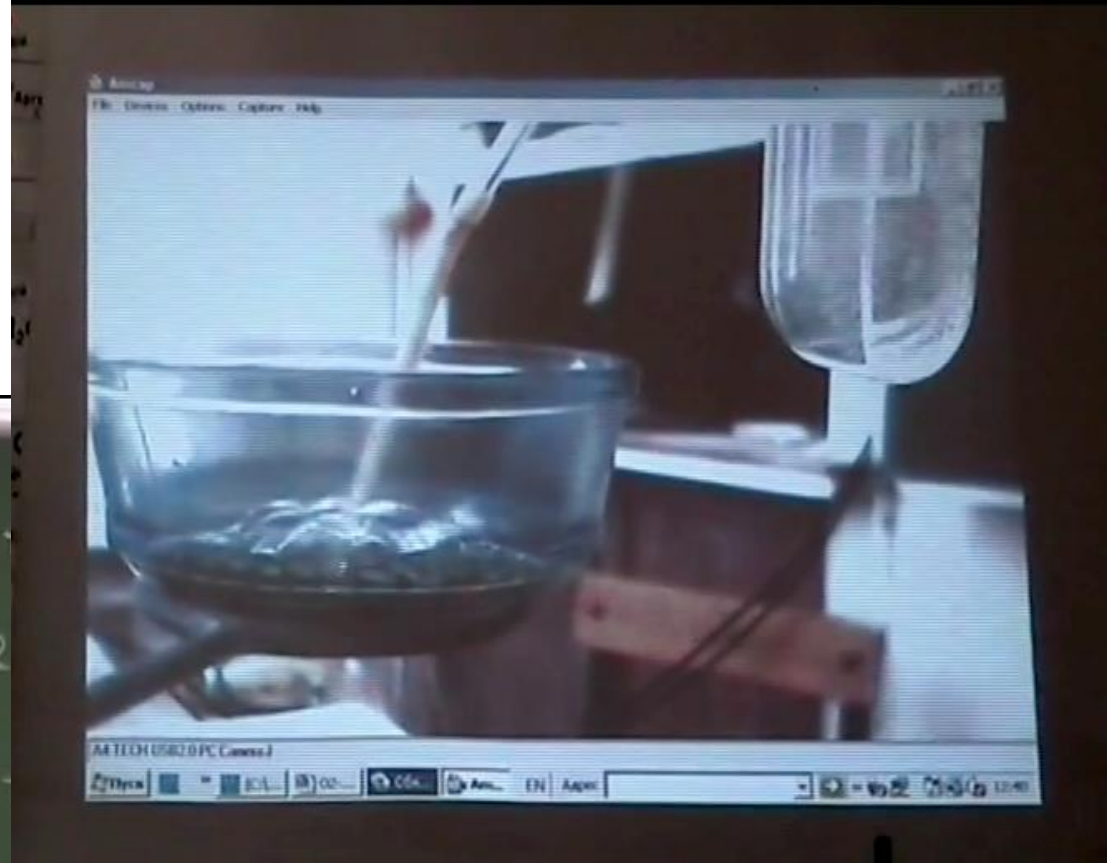
Средства достижения результата

- **Формы взаимодействия преподавателя и ученика**
- Комплекс практикумов
- Система проектных / творческих / исследовательских работ
- Нестандартные задачи

Формы взаимодействия преподавателя и ученика

- Адаптация к ВУЗу:
 - Лекционно-семинарская система
 - Тематические коллоквиумы
 - Сдача работ практикума
- Индивидуальная учебная траектория:
 - Спецкурсы и факультативы
 - Экскурсии
 - Участие в школах, конференциях, выставках и т.п.

Лекции



Учебные материалы по химии, включая слайды, таблицы, формулы и изображения.

Слайды: 1-31 (кислород, водород, простые вещества, получение H₂O, ионные соединения, окислительные свойства, вода, химические свойства воды).

Таблицы: Распространение, Структура атома и валентные возможности, Простые вещества (физические свойства), Простые вещества (химические свойства), Получение кислорода, Водородные соединения, Механизм Чэпмана (проверочный тест), Окислительные свойства кислорода, Окислительные свойства озона, Окислительные свойства воды, Химические свойства воды.

Изображения: Кристаллы льда, снежинки, микроскопические снимки, кот, сидящий на ветке.

Интернет-адрес: internet.msu.ru/?page_id=2321

Панель управления: Создать, Редактирование страницы

Панель задач: Пуск, Str..., Вх..., фес..., ch..., Пр..., пр..., Ко...

Лекции



лекция 4 Метод МО (ppt)



лекция 5 Энергетика процессов (ppt)



лекция 6 Химическое равновесие (ppt)

Коллоквиумы



lect-fch **Строение атома и химическая связь (по лекциям) Вар.1**

1. Каковы все допустимые значения квантового числа m при а) $l=1$; б) $l=2$; в) $l=3$? Как обозначают эти орбитали?
2. Запишите электронную конфигурацию атомов (ионов): Mg; Ti^{2+} ; Fe
3. Объясните, почему при переходе от V к Cr в естественном ряду элементов стабильная электронная конфигурация изменяется от $[Ar]3d^34s^2$ к $[Ar]3d^54s^1$, а не $[Ar]3d^44s^2$.
4. Какое пространственное строение имеют следующие молекулы (назовите фигуру, попытайтесь ее нарисовать): SeF_4 ; ICl_4^- ; PF_5
Укажите тип молекулы по Гиллеспи (AB_mE_n) и тип ее гибридизации
5. Нарисуйте энергетические диаграммы молекул: C_2 ; CN; CN^-
Укажите магнитные свойства, кратность связи, молекулу (ион) с наибольшей и наименьшей энергиями диссоциации.

Сдача работ работ практикума



Формы взаимодействия преподавателя и ученика

- Адаптация к ВУЗу:
 - Лекционно-семинарская система
 - Тематические коллоквиумы
 - Сдача работ практикума
- **Индивидуальная учебная траектория:**
 - Спецкурсы и факультативы
 - Экскурсии
 - Участие в школах, конференциях, выставках и т.п.

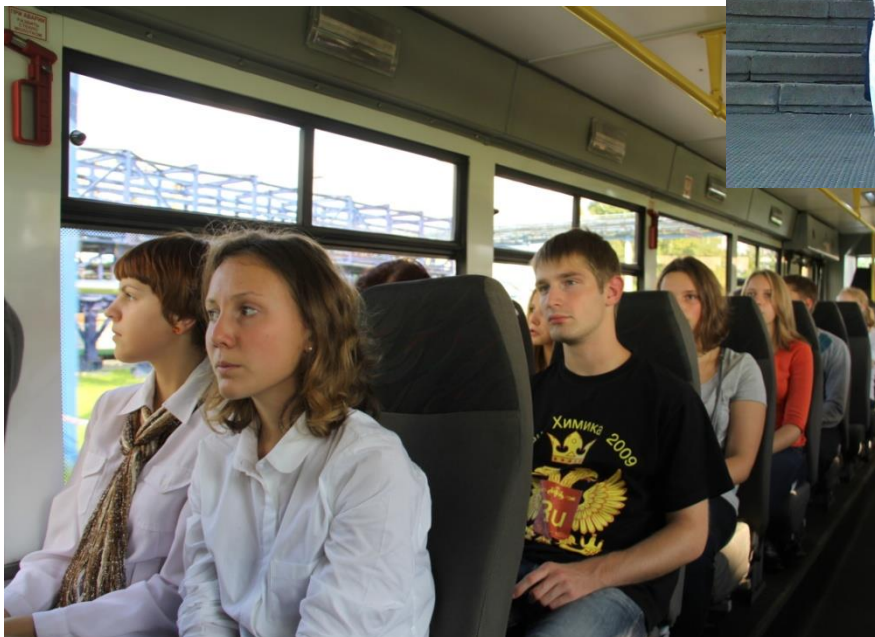
Факультативы и спецкурсы

| | |
|--|--|
| Ожималов И., Алешин Г.Ю. | Биохимия |
| Соболь А.Г., Постолиит И.А. | Олимпиадная химия |
| Менделеева Е.А. | Решение задач по химии для 10ХМН |
| Загорский В.В | Решение заданий ДВИ по химии для абитуриентов |
| Сигеев А.С. | Исследовательская работа в химии. Принципы выполнения и написания. |
| Сигеев А.С. | Физико-химические методы анализа структуры веществ - УФ, ИК, ЯМР |
| Морозова Н.И. | Избранные главы химии (подготовка к ЕГЭ) |
| Мещеряков Н.В. | Неорганическая химия в задачах |
| Галин А.М. | Механизмы синтетических реакций в органической химии |
| Красильников М.С., Тишкин А.А. | Taxol total synthesis (химический синтез) |
| Мещеряков Н.В., Красильников М.С. | Металлоорганическая и элементарорганическая химия и ее применение в органическом синтезе |
| Мещеряков Н.В., Красильников М.С., Тагирова М.Р., Егорова А.П., Деянков Д.А. | Основы физической химии в олимпиадах |

Экскурсии

ИНЭОС

МНПЗ



ИНУМИТ

Задача

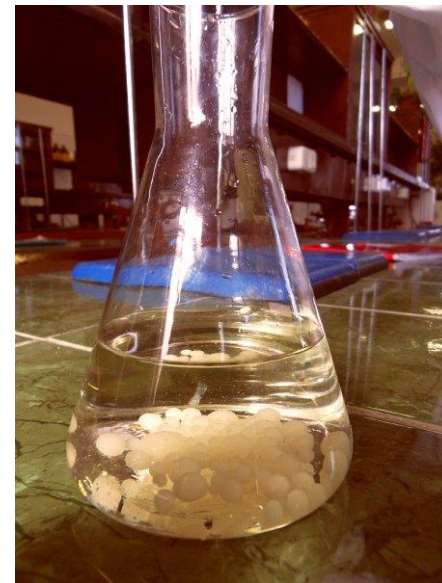
- формирование у выпускников комплекса компетенций, необходимых для дальнейшего успешного обучения в ВУЗе и участия в его научной жизни

Средства достижения результата

- Формы взаимодействия преподавателя и ученика
- **Комплекс практикумов**
- Система проектных / творческих / исследовательских работ
- Нестандартные задачи

Практикумы

- Продолжительность – 1/2 года
- Длительность занятия – 4 акад. часа
 - Аналитическая химия (10 хим)
 - Органическая химия (10 хим, 10 био)
 - Неорганическая химия (11 хим)



Задача

- формирование у выпускников комплекса компетенций, необходимых для дальнейшего успешного обучения в ВУЗе и участия в его научной жизни

Средства достижения результата

- Формы взаимодействия преподавателя и ученика
- Комплекс практикумов
- Система проектных / творческих / исследовательских работ
- Нестандартные задачи

Система проектных / творческих / исследовательских работ

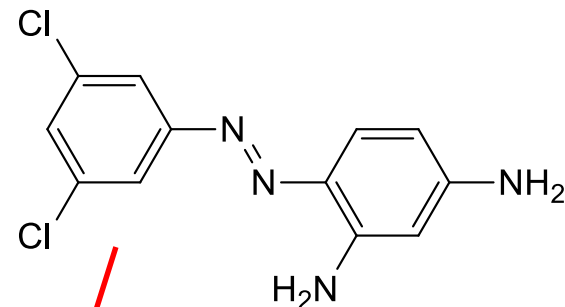
- выбор темы
- сбор информации по теме
- экспериментальное исследование под руководством наставника
- анализ полученных результатов
- представление результатов в виде доклада на школьной конференции и других

Темы работ

- *Крайнева Татьяна, Колесников Никита. Получение индикаторов из природных источников. Исследование их свойств.* Руководитель: О.В. Колясников (СУНЦ МГУ)
- *Кравченко Алина, Сигеев Ярослав. Синтез азокрасителей и изучение их свойств.* Руководитель: А.С. Сигеев (ИНЭОС РАН)
- *Коваленко Антон. Получение периодатного комплекса меди (III).* Руководитель: А.И. Жиров (СУНЦ МГУ, химфак МГУ)
- *Миронов Иннокентий. Оценка ДНК-повреждающей способности некоторых бактериостатических антибиотиков в условиях in vitro.* Руководитель: А.А. Синюшин (биофак МГУ)
- *Порфирьева Наталия. Синтез дипептидного миметика нейротрофина BDNF.* Руководитель: А.В. Тарасюк (НИИ фармакологии им. В.В. Закусова РАМН)
- *Побережный Даниил, Субботин Дмитрий. Оптимизация нового метода получения поликристаллического кремния.* Руководитель: Е.А. Гудилин (ФНМ МГУ)
- *Лозинский Ярослав. Метод сходства гистограмм и его применение.* Руководитель: С.Э. Шноль (физфак МГУ)
- *Желтова Анна. Ядерные микрофильтры, модифицированные нано-/микроструктурами серебра.* Руководитель: А.С. Гадлевская (НИФХИ) ...

Новые результаты

- Oleg V. Koliashnikov, **Miroslav O. Kiral**, Vitaly G. Grigorenko and Alexey M. Egorov. Journal of Bioinformatics and Computational Biology, Vol. 4, No. 2 (2006) 415-424
- **Vladimir Arzhanik, Darja Svistunova**, Oleg Koliashnikov and Alexey M. Egorov. Journal of Bioinformatics and Computational Biology, Vol. 8, No. 3 (2010) 471-483

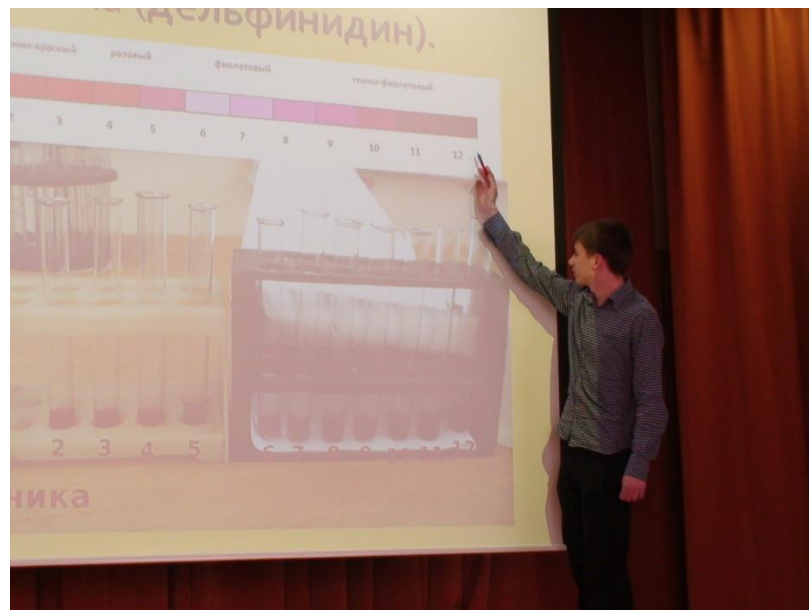


pH перехода индикаторов

| | | | | |
|--|-----|-----|------|------|
| | | | | |
| | 0,3 | 1,8 | 1,0 | 1,5 |
| | 5,3 | 5,6 | 5,9 | 6,2 |
| | 9,6 | 7,9 | 10,2 | 11,2 |

Конференции

- Колмогоровские чтения
- Международный молодежный научный форум «Ломоносов»
- Фестиваль Науки
- Чтения Вернадского
- Балтийский Научно-Инженерный конкурс
- Ученые Будущего
- ICYS
- MILSET Expo-Sciences Europe
- ...



Задача

- формирование у выпускников комплекса компетенций, необходимых для дальнейшего успешного обучения в ВУЗе и участия в его научной жизни

Средства достижения результата

- Формы взаимодействия преподавателя и ученика
- Комплекс практикумов
- Система проектных / творческих / исследовательских работ
- **Нестандартные задачи**

Нестандартные задачи

- Избыточное условие: какими из данных воспользоваться?

В стакане объемом 200 мл диаметром 5 см высотой 10,5 см находится 50 г серной кислоты с массовой долей 49%. В стакан медленно прилили столько 40%-ного раствора гидроксида натрия, чтобы в результате реакции выделилось 14 кДж тепла.

Какова общая масса раствора в стакане после выделения 14 кДж, если при реакции нейтрализации выделяется 56 кДж на 1 моль образовавшейся воды? Напишите уравнение реакции.

Нестандартные задачи

- Неоднозначность решения: как не пропустить?

Образец некоторого вещества содержит $1,055 \cdot 10^{24}$ молекул. Масса этого образца 77 г. Рассчитайте молярную массу этого вещества. Что это может быть за вещество?

(Ответ: CO_2 , N_2O , C_3H_8 , CS , $\text{SiO}\dots$)

Нестандартные задачи

- Задачи с нехваткой данных: какие данные требуются и где их можно найти?
 1. Каков pH нейтрального раствора при 0°C?
 2. Сравните энергии разрыва связей и объясните различие: а) S-F в частицах SF и SF₂; б) N-N в молекулах N₂H₄ и N₂H₂.
 3. Какой атом охотнее принимает электрон – натрий или кальций? Объясните.

Нестандартные задачи

- Задачи «не по химии»: какой закономерностью воспользоваться?

На упаковке импортного продукта (пицца с грибами) написано:

| | | | |
|-----------------|---------------------|----------------|-----------------|
| <i>Storage:</i> | <i>Refrigerator</i> | <i>(0°C)</i> | <i>1 day</i> |
| | <i>*Freezer</i> | <i>(-6°C)</i> | <i>1 week</i> |
| | <i>**Freezer</i> | <i>(-12°C)</i> | <i>2 weeks</i> |
| | <i>***Freezer</i> | <i>(-18°C)</i> | <i>9 months</i> |

Задание 1. Найдите ошибку в тексте и исправьте ее.

Задание 2. Определите, при какой температуре следует хранить продукт в течение 4 месяцев.

Поступление

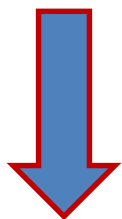
Выпускники Химического класса СУНЦ (30 выпусков на сент. 2020 г.)

| | |
|--|--------------------------------|
| Всего закончили Химический класс СУНЦ | 654 чел |
| Всего поступили в МГУ | 503 чел (77%) |
| Поступили на Химфак и ФНМ МГУ | 357 чел (55%) |

ПОТОКИ

2 потока:
хим-био

физ-мат



- 2 стратегии преподавания
- 3 программы
- 3 учебных плана по химии

| | <i>Лекции</i> | <i>Семинары</i> | <i>Практикумы</i> | <i>Всего</i> |
|------------------------------|---------------|-----------------|-------------------|--------------|
| Физико-математические классы | | | | |
| 10 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 11 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Химические классы | | | | |
| 10 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 11 | 2 | 6 (2) | 0 (4) | 8 |
| Биологические классы | | | | |
| 10 | 2 | 4 (2) | 0 (4) | 6 (8) |
| 11 | 2 | 4 | 0 | 6 |

Кафедра химии на internat.msu.ru

СУНЦ МГУ

Школа им. А. Н. Колмогорова

О школе ▾ Поступающим ▾ Подразделения ▾ Учащимся ▾ Контакты

Образовательные проекты ▾ Дистанцио

Администрация

Очные курсы ▾

Редакция сайта

Ученый совет >

Кафедры >

Кафедра математики >

Отделы >

Кафедра физики >

Библиотека

Кафедра химии >

Сотрудники

Вакансии

Кафедра биологии >

Химический класс

Кафедра информатики >

Успехи в олимпиадах

Кафедра гуманитарных дисциплин >

Информация для 11Л-Н

Спецкурсы

Творческие работы

Учебные материалы

Очные курсы СУНЦ МГУ

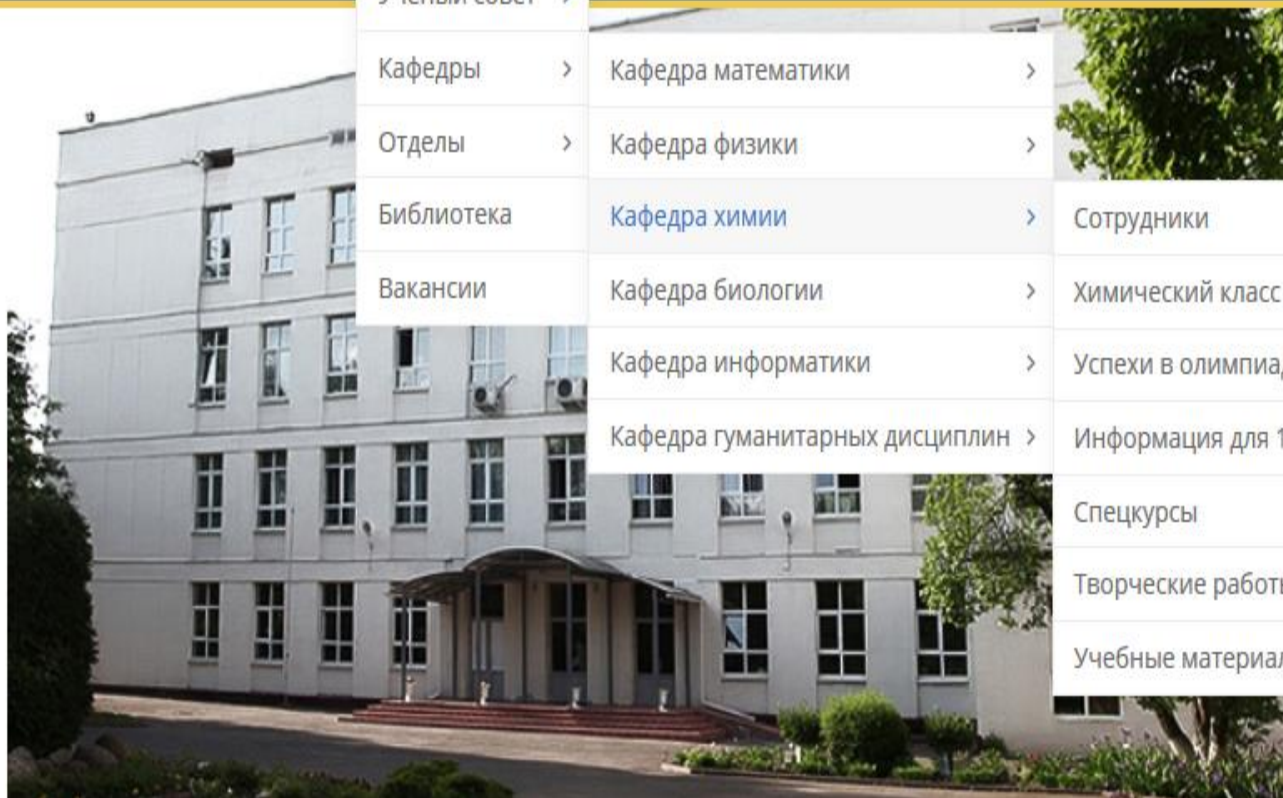
Заочная школа

Дистанционные курсы

Личный кабинет

Информация для участников
регионального этапа ВОШ

вание «Посещаемые спецкурсы»



Спасибо за внимание

- Морозова Наталья Игоревна:
 - edu@internat.msu.ru
 - Кафедра химии СУНЦ МГУ:
- http://internat.msu.ru/?page_id=1330