



Программа выездных школ по химии

Тип курса: выездная школа

Форма обучения: очно

Классы: 8-10

Направление подготовки: химия

Количество академических часов (обязательное): 52

Методист: Рукосуева Наталия Вадимовна

Преподаватель химии департамента молекулярной и биологической физики МФТИ, учитель химии высшей квалификационной категории, эксперт ЕГЭ, член жюри Межрегионального химического турнира.

Магистр техники и технологии, окончила Московскую государственную академию тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова.

1. Как устроена выездная школа «Коалиции»

- ✓ Расписание дня: 4 пары по 1,5 часа, перерывы на питание и отдых, свободное время или тематические мероприятия
- ✓ Практико-ориентированный подход к обучению, разработка программы и форматов занятий осуществляется педагогическими дизайнерами
- ✓ Опытные преподаватели: олимпиадные тренеры, выпускники ведущих вузов, молодые учёные и специалисты в своей сфере
- ✓ Вожатые: помощники на выездной школе по всем техническим и организационным вопросам, вместе с художественным руководителем курируют мероприятия. Все вожатые имеют необходимую квалификацию и являются выпускниками Школы вожатых «Коалиции».
- ✓ В конце выездной школы проводится написание итоговой работы по темам, пройденным на выездной школе.
- ✓ Обратная связь по итогу выездной школы от преподавателей
- ✓ Программа курса адаптируется преподавателями под уровень знаний и скорость усвоения материала учениками

2. Описание программы

Цель обучения на школе: углубление интереса к изучаемому предмету, развитие умения работать в химической лаборатории, подготовка к практическому туру Всероссийской олимпиады школьников.

Обучение на школе полезно для:

1. Погружения в будущую профессию (химик, фармацевт, биохимик)
2. Развития навыков работы с лабораторной посудой и оборудованием, планирования и проведения химического эксперимента и анализа полученных результатов, работы в команде.

Объём учебной нагрузки на курсе:

Максимальная учебная нагрузка (с учетом самостоятельной подготовки): 70 ак. часов

Обязательная учебная нагрузка (аудиторная нагрузка): 52 ак. часа

Количество занятий в день: 2 пары в день заезда + 4 пары в день в другие учебные дни + день отъезда

Длительность школы: 8 дней (отъезд в восьмой день)

Входные компетенции ученика (для успешного обучения на школе):

- ✓ Базовые знания по химии в рамках школьной программы

Выходные компетенции ученика (после обучения на школе):

- ✓ умение работать в химической лаборатории (безопасно для себя и коллег);
- ✓ углубление, расширение и систематизация знаний по химии;



- ✓ ознакомление с базовыми методиками химического синтеза, качественного и количественного анализа;
- ✓ опыт применения теоретических знаний на практике.

3. Тематическое планирование выездной летней школы по ХИМИИ

Программа может корректироваться преподавателем во время курса с учетом уровня группы

| № п/п | Название темы | Кол-в о ак. часов | Формат учебного занятия | Содержание темы |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Модуль 1. Введение в технику лабораторных работ | | | | |
| 1 | Техника безопасности в химической лаборатории | 2 | Семинар | Основные правила работы с химическими реактивами и оборудованием, оказание первой помощи. |
| Модуль 2. Растворы | | | | |
| 2 | Растворы | 2 | Семинар | Смеси (виды, примеры, области использования). Раствор как частный случай смеси (классификация, способы выражения концентрации, растворимость, кристаллогидраты, понятие об изотоническом растворе). |
| | | 2 | Семинар | Расчет концентрации раствора. |
| | | 2 | Практикум | Приготовление раствора с точной концентрацией (первичного стандартного раствора) из навески. |
| Модуль 3. Основы качественного анализа | | | | |
| 3 | Комплексные соединения | 2 | Лекция | Понятие о координационных соединениях (комплексообразователь, лиганд, координационное число). |



| | | | | |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | Номенклатура комплексных соединения, комплексный катион и анион. Химические свойства гидроксокомплексов. |
| | | 2 | Семинар | Номенклатура и химические свойства комплексных соединений. Решение олимпиадных задач |
| | | 4 | Практикум | Получение и изучение свойств гидроксо- и амминкомплексов. |
| 4 | Основы качественного анализа | 2 | Семинар | Качественные реакции различных катионов и анионов. Решение олимпиадных задач. |
| | | 4 | Практикум | Качественный анализ: определение веществ в растворах и сухих смесях. |
| Модуль 4. Окислительно-восстановительные реакции | | | | |
| 5 | Окислительно-восстановительные реакции в неорганической и органической химии | 1 | Семинар | Классификация и количественные характеристики ОВР. Важнейшие окислители и их переходы. ОВР в органике. |
| | | 2 | Практикум | Окислительно-восстановительные реакции (ОВР): экспериментальное изучение переходов основных окислителей. Цепочки превращений в одной пробирке (на примере соединений меди и железа). Экспериментальное изучение окислительно-восстановительной системы кислород воздуха-индигокармин-глюкоза. Экспериментальное изучение окисления люминола (хемилюминисценция). Колебательные реакции (проведение реакции Бриггса-Раушера) |
| Модуль 5. Кислотно-основное равновесие в растворе | | | | |
| 6 | Кислоты и основания | 2 | Семинар | Теории кислотности (Аррениуса, Лоури, Льюиса). Сильные и слабые кислоты. pH. Константа кислотности. |
| | | 4 | Практикум | Экспериментальное определение константы кислотности слабой кислоты в ходе потенциометрического титрования. Сравнение экспериментальных данных титриметрии сильной и слабой кислот. |
| 7 | Буферные растворы | 1 | Лекция | Понятие о буферном растворе, его количественные характеристики, области применения. |
| | | 3 | Практикум | Приготовление буферных растворов с заданным pH. Определение интервала перехода природных и синтетических индикаторов, анализ полученных экспериментальных данных. |
| Модуль 6. Основы количественного анализа | | | | |



| | | | | |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | Способы определения концентрации раствора | 2 | Семинар | Физико-химические методы определения содержания вещества в смеси. Титриметрия: основы метода, виды, понятия о стандартных растворах, аппаратурное оформление. Спектрофотометрия: закон Бугера-Ламберта-Бера. |
| | | 4 | Практикум | Определение концентрации сульфата меди: комплексонометрия vs спектрофотометрия. Сравнение точности методов, анализ результатов анализа. |
| Модуль 7. Элементы химической кинетики | | | | |
| 9 | Скорость реакции | 1 | Семинар | Скорость реакции, факторы, влияющие на нее. Понятие о порядке реакции. Виды кинетических кривых для реакции 0,1,2 порядка. |
| | | 2 | Практикум | Исследование факторов, влияющих на скорость реакции на примере ОВР с реактивов Ландольта. Определение порядка реакции. |
| Модуль 8. Органический синтез | | | | |
| 10 | Методы выделения, разделения и очистки органических веществ | 2 | Лекция | Перегонка, перекристаллизация, экстракция, хроматография (колоночная и в тонком слое) |
| | | 4 | Практикум | Выделение с последующим разделением методом ТСХ пигментов зеленого листа. |
| 11 | | 2 | Практикум | Синтез сложных эфиров |

4. Список рекомендуемых учебных источников

1. .В. Еремин, Н.Е. Кузьменко. Сборник задач и упражнений по химии. Школьный курс. – М.: Экзамен, 2008.
2. Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. Начала химии. – М.: Экзамен, 2000-2013 (1-15-е изд.). М.: Лаборатория знаний, 2016 (16-е изд, перераб. и дополн.).
3. Н.Я Турова. Таблицы-схемы по неорганической химии. – М.: МЦНМО, 2009.
4. Р.А. Лидин и др. «Химические свойства неорганических веществ». М.: Колосс. 2006
5. Леенсон И.А. Как и почему происходят химические реакции. Элементы химической термодинамики и кинетики. М.: ИД Интеллект, 2010.
6. Ерёмин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. 2-е изд. – М.: МЦНМО, 2014.
7. Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии. М.: БИНОМ.
8. Барбалат Ю.А., Гармаш А.В., Моногарова О.В. Основы аналитической химии: практическое руководство; под ред. акад. Ю.А. Золотова, д.х.н. Т.Н. Шеховцовой, и к.х.н. К.В. Осколка. М.: Лаборатория знаний, 2017. – 465 с.