

УТВЕРЖДЕНО

решением экспертного совета
регионального Центра выявления,
поддержки и развития способностей и
талантов у детей и молодежи Московской
области (в структуре автономной
некоммерческой общеобразовательной
организации «Областная гимназия
им. Е.М. Примакова»)

от «19 » февраля 2021г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор АНОО
«Областная гимназия им. Е.М. Примакова»

М.О. Майсурадзе

Майсурадзе 2021 г.



ПРОФИЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Направление

Наука. Химия.

Название программы

Мартовская образовательная программа по химии.

Автор программы

Свердлова Наталья Дмитриевна – кандидат химических наук, профессор кафедры теоретической и прикладной химии Московского государственного областного университета.

Целевая аудитория

Программа ориентирована на обучающихся 9–11 классов, показавших лучшие результаты по итогам регионального этапа ВсОШ по химии 2020–2021 учебного года, прошедших конкурсный отбор в соответствии с Положением.

Аннотация к программе

Занятия проводятся с 09 марта по 18 марта 2021 года в региональном Центре выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодежи Московской области (в структуре АНОО «Областная гимназия им. Е.М. Примакова») на базе АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы и кафедры теоретической и прикладной химии Московского государственного областного университета.

В рамках программы осуществляется углубленное обучение олимпиадной химии учащихся 9–11 классов. Программа ориентирована на подготовку учащихся к участию в заключительном этапе олимпиады по химии. В ходе освоения данной программы школьники повысят теоретический и экспериментальный уровень подготовки по неорганической, органической, основам физической и аналитической химии. Особое место занимает разбор подходов к решению теоретических и экспериментальных задач заключительного этапа ВсОШ.

Цель и задачи программы

Цель программы – формирование готовности обучающихся к успешному участию в заключительном этапе Всероссийской олимпиады школьников по химии.

Задачи программы:

- расширение знаний обучающихся в области естественных наук;
- подготовка обучающихся к участию в химических олимпиадах высокого уровня;
- популяризация химии как науки.

В результате освоения программы планируется, что каждый ее выпускник:

- расширит свои предметные и понятийные знания в области химии;
- научится классифицировать и систематизировать факты,
- устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами и реакционной способностью неорганических и органических соединений, экспериментально определять состав смесей и концентрацию веществ в растворах;
- существенно повысит свой уровень готовности к решению задач на олимпиадах регионального и всероссийского уровня;
- приобретет интерес к научно-исследовательской деятельности и экспериментальной работе.

Содержательная характеристика программы

Раздел 1. Неорганическая химия.

Химия бора и его соединений. Геохимия бора и методы его получения из природных соединений. Химические свойства простого вещества, боранов, оксида бора, борной кислоты. Комплексные соединения бора. Бороганические соединения. Карбораны.

Галогены. Межгалогенные соединения. Синтез и строение молекул. Химические свойства межгалогенных соединений. Гомоядерные поликатионы и поликатионы галогенов.

Особенности химии платиновых металлов.

Уран и его соединения. Химические способы получения урана. Типы ядерного распада и химические свойства урана. Оксиды урана. Гидроксид и соли уранила. Получение и химические свойства.

Решение задач по неорганической химии 1 и 2 теоретических туров заключительного этапа олимпиады прошлых лет.

Раздел 2. Аналитическая химия

Титrimетрический анализ смеси растворов веществ. Окислительно-восстановительное титрование.

Основы неорганического и органического синтеза. Синтез органического и неорганического соединения. Количественная оценка результатов.

Основы спектрофотометрии. Определение концентрации катионов алюминия спектрофотометрическим методом.

Основы хроматографии. разделение смеси аминокислот методом тонкослойной хроматографии.

Раздел 3. Органическая химия

Механизмы реакций между органическими веществами. Методы установления механизмов реакций. Механизмы гетеролитических реакций. Важнейшие нуклеофилы и электрофилы. Мономолекулярное и бимолекулярное нуклеофильное замещение. Правила Зайцева и Гофмана. Реакции электрофильтного замещения в ароматическом ряду (SE). Реакции электрофильтного присоединения к кратным связям (AE). Реакции термолиза органических соединений. Реакции свободнорадикального присоединения. Согласованные процессы. Реакции циклоприсоединения.

Взаимосвязь между механизмами и условиями проведения реакций. Механизм реакции SR, AE, AN, SE2, SN1, SN2, E1, E2, AR, SNA_r, SRN1, AE, AL. Влияние условий на направление протекания реакций. Реакции эlimинирования.

Анализ реакционной способности органических соединений. Факторы, определяющие реакционную способность соединений: статический (электронные и стерические) и динамический. Распределение электронной плотности в нереагирующей молекуле. Анализ устойчивости интермедиатов. Решающая роль динамического фактора.

Гетероциклические органические соединения.

Углеводы. Состав, строение, классификация, получение, физические и химические свойства.

Аминокислоты. Состав, строение, классификация, получение, физические и химические свойства.

Пептиды. Белки. Состав, строение, классификация, получение, физические и химические свойства.

Решение задач по органической химии 1 и 2 теоретических туров заключительного этапа олимпиады прошлых лет.

Раздел 4. Физическая химия

Термохимические расчеты энергии химических связей, кристаллических решеток. Цикл Борна-Габера.

Кристаллохимия. Расчеты на основе параметров кристаллических решеток.

Химическая кинетика. Расчеты констант скоростей реакций разных порядков. Расчет констант равновесия различных процессов.

Основы электрохимии. Электродные и окислительно-восстановительные потенциалы. Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз. Законы Фарадея.

Решение задач по физической химии 1 и 2 теоретических туров заключительного этапа олимпиады прошлых лет.

Образовательные технологии

В ходе реализации образовательной программы использованы проблемно-развивающие, личностно-ориентированные и информационные технологии обучения:

- интерактивные лекции формате – активное взаимодействие (в режиме беседы) всех участников образовательного процесса;

- тренинги по решению олимпиадных заданий – выполнение тренировочных заданий, позволяющее приобрести опыт решения сложных задач;
- экспериментальная работа в химической лаборатории.

**Учебно-тематический план
интенсивной профильной образовательной программы по химии**

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	ФИО преподавателя
1.	09.03	Входное тестирование. Химия бора и его соединений. Комплексные соединения бора. Бороганические соединения. Карбораны. Галогены. Межгалогенные соединения. Гомоядерные поликатионы и поликатионы галогенов. Решение задач по неорганической химии 1 и 2 теоретических туров заключительного этапа олимпиады прошлых лет.	6	Свердлова Н.Д.
2.	10.03	Химическая кинетика. Расчеты констант скоростей реакций разных порядков. Расчет констант равновесия различных процессов. Решение задач по физической химии 1 и 2 теоретических туров заключительного этапа олимпиады прошлых лет.	8	Богородская М.А.
3.	11.03	Механизмы реакций между органическими веществами. Методы установления механизмов реакций. Решение задач по органической химии 1 и 2 теоретических туров заключительного этапа олимпиады прошлых лет.	8	Шестаков И.В
4.	12.03	Термохимические расчеты энергии химических связей, кристаллических решеток. Цикл Борна-Габера. Кристаллохимия. Расчеты на основе параметров кристаллических решеток.	8	Пронюк Г.И.
5.	13.03	Занятия на базе МГОУ Основы спектрофотометрии. Определение концентрации катионов алюминия спектрофотометрическим методом. Основы хроматографии. разделение смеси аминокислот методом тонкослойной хроматографии.	8	Петренко Д.Б
6.	14.03	Титриметрический анализ смеси растворов веществ. Окислительно-восстановительное титрование. Основы неорганического и органического синтеза. Синтез органического и неорганического соединения.	8	Шестаков И.В

		Количественная оценка результатов.		
7.	15.03	Решение задач по физической химии 1 и 2 туров заключительного этапа олимпиады прошлых лет.	8	Пронюк Г. И..
8.	16.03	Углеводы, аминокислоты, пептиды. белки. Состав, строение, классификация, получение, физические и химические свойства. Решение задач по органической химии 1 и 2 теоретических туров заключительного этапа олимпиады прошлых лет.	8	Шестаков И.В
9.	17.03	Основы электрохимии. Электродные и окислительно-восстановительные потенциалы. Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз. Законы Фарадея.	8	Богородская М.А.
10.	18.03	Особенности химии платиновых металлов. Уран и его соединения. Химические способы получения урана. Типы ядерного распада и химические свойства урана. Оксиды урана. Гидроксид и соли уранила. Получение и химические свойства. Решение задач по неорганической химии 1 и 2 теоретических туров заключительного этапа олимпиады прошлых лет. Итоговое тестирование.	6	Свердлова Н.Д.

Требования к условиям организации образовательного процесса

Реализация образовательной программы запланирована в очном формате на базе аудиторий и лаборатории физтех лицея им. П.Л. Капицы и кафедры теоретической и прикладной химии Московского государственного областного университета, оснащенных мультимедийным оборудованием, реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения химического эксперимента.

Требования к кадровому обеспечению

К работе в образовательной программе по химии привлекаются опытные преподаватели, имеющие высшее образование или ученую степень, члены жюри регионального этапа всероссийской олимпиады школьников, обладающие следующими компетенциями:

- владение теоретическим и экспериментальным аппаратом неорганической, органической, физической и аналитической химии;
- способность решать теоретические и экспериментальные задачи повышенной сложности, соответствующей ступени образования;
- использование информационных источников, периодики, отслеживающих последние открытия в области химии.

Литература и электронные ресурсы программы

1. Ю.Д. Третьяков., Мартыненко Л.И., Григорьев А.Н., Цивадзе А.Ю. Неорганическая химия. Химия элементов. 1 и 2 том - М.: ИКЦ «Академкнига» 2007.
2. Н.Я Турова. Таблицы-схемы по неорганической химии. – М.: МЦНМО, 2009.
3. Р.А. Лидин и др. «Химические свойства неорганических веществ». М.: Коллесс. 2006
4. В.Г. Иванов, Органическая химия. / В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева. – М.: Академия, 2012.
5. Органическая химия: Книга 1. Основной курс. / В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян., А.П. Лазутин., Н.А. Тюкавкина; под ред. Н.А. Тюкавкиной.– М.: Дрофа, 2003.
6. Органическая химия: Книга 2. Специальный курс. /под ред. Н.А. Тюкавкиной.– М.: Дрофа, 2008.
7. В.Г. Иванов, Сборник задач и упражнений по органической химии. /О.Н. Гева, Ю. Г. Гаверова.– М.: Академия, 2007.
8. Травень В.Ф. Органическая химия: Учебник для вузов в 2-х томах. – М.: Академкнига, 2008.
9. О. Л. Реутов Органическая химия в 4 томах
10. А. Л. Курц. Задачи по органической химии с решениями
11. В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко. Сборник задач и упражнений по химии. Школьный курс. – М.: Экзамен, 2008.
12. 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.).
13. А.З. Лисицын, А.А. Зейфман. Очень нестандартные задачи по химии. – М.: МЦНМО, 2015.
14. М.Г. Воронков, А.Ю. Рулев. О химии и химиках и в шутку, и всерьез. – М.: Мнемозина, 2011.
15. И.А. Леенсон. Язык химии. Этимология химических названий. – М.: CORPUS, 2016.
16. В.В. Еремин. Теоретическая и математическая химия для школьников. 2-е изд. – М.: МЦНМО, 2014.
17. Леенсон И.А. Как и почему происходят химические реакции. Элементы химической термодинамики и кинетики. М.: ИД Интеллект, 2010.
18. Леенсон И.А. Химия в технологиях индустриального общества. М.: ИД Интеллект, 2011.
19. Свитанько И.В., Кисин В.В., Чуранов С.С. Олимпиадные задачи по химии.- М. Высший химический колледж РАН при РХТУ им. Д.И.Менделеева, М.Хим.ф-т МГУ, М. Институт органической химии им. Н.Д.Зелинского, 2017 г 445 с.
20. Сорокин В.В., Загорский В.В., Задачи химических олимпиад (Принципы и алгоритмы решений) М., 1989. 256 с.

Интернет-ресурсы

1. <http://vos.olimpiada.ru/>
2. <http://moschem.olimpiada.ru/>
3. <http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>
4. <http://olymp.msu.ru/>
5. <http://enanos.nanometer.ru/>
6. <http://sesc.nsu.ru/vsesib/chem.html>
7. <http://elementy.ru/>
8. <http://potential.org.ru/>
9. <http://www.hij.ru/>
10. <http://alhimik.ru/kunst.html>
11. <http://www.chemnet.ru/rus/elibrary/>
12. <http://webelements.com/>
13. <http://webelements.narod.ru>
14. <http://chemistry-chemists.com/>