

Муниципальное казенное учреждение «Управление образования
исполнительного комитета Азнакаевского муниципального района»
Муниципальная бюджетная организация дополнительного образования
«Центр детского творчества города Азнакаево»
Азнакаевского муниципального района Республики Татарстан

РАССМОТРЕЛА И
УТВЕРДИЛА
на педагогическом совете
МБОУ «ЦТ г. Азнакаево»
Протокол № 1
от 13.09 2023 г.



ВВЕДЕНА
в действие приказом
от 13.09.23 № 130
Директор МБОУ
«ЦТ г. Азнакаево»
[Signature] Р.М. Хасанова

**Дополнительная общеобразовательная
обнаркозвивающая программа «Олимпиадная химия»**

Направление: естественнонаучное
Возраст учащихся: 16 - 18 лет
Срок реализации – 1 год (144 часа)

Автор-создатель:
Карамулина Елена Флоровна
педагог дополнительного образования

Азнакаево, 2023

Оглавление

1. Пояснительная записка	3
2. Учебный тематический план	8
3. Содержание программы	10
4. Планируемые результаты	14
5. Организационно-педагогические условия реализации программы	16
6. Формы аттестации / контроля	17
7. Список литературы	19

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Олимпиадная химия» разработана на основе следующих нормативно-правовых актов и методических рекомендаций:

1. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».

3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. №678-р.

4. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 №10.

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

6. Федеральный закон от 13 июля 2020 г. №189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 28.12.2022 г.)

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

8. СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28.

9. Устав образовательной организации.

Направленность программы: естественнонаучная

Уровень реализации программы: углубленный

Актуальность программы обусловлена тем, что современная химическая наука в последние 5-10 лет вышла на качественно новый уровень, являясь основой создания современных технологий. В связи с возрастающим интересом к высоким технологиям важно повышать компетенции школьников в области естественных наук. В системе естественнонаучного образования химия занимает важное место, определяемое ролью химической науки в познании законов природы, в материальной жизни общества, в решении глобальных проблем человечества, в формировании научной картины мира.

Данный курс охватывает теоретические основы химии и практическое назначение химических веществ в повседневной жизни позволяет расширить знания обучающихся о химических опытах, способствует овладению методиками проведения экспериментов. Практическая направленность изучаемого материала делает данный курс очень актуальным. В ходе выполнения лабораторных и практических работ у обучающихся формируется умение правильно, аккуратно и бережно работать с химическими реактивами и лабораторной посудой. Это важное практическое умение необходимо любому человеку. Выполнение лабораторных работ развивает умения наблюдать и объяснять химические явления, анализировать и делать выводы о проведенных опытах и экспериментах.

Отличительная особенность программы заключается в том, что в ней уделяется большое внимание практической деятельности обучающихся. Курс дает возможность в доступном форме познакомиться с химическими процессами и явлениями, приобрести опыт работы в химической лаборатории, окунуться в мир химии веществ и материалов, химических опытов, научиться выделять проблему и находить пути решения через эксперимент.

Адресат программы – Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся старшего возраста (16-18 лет). Данный возрастной период обусловлен переходом от детства к взрослости и является важным периодом в формировании личности. В этом возрасте дети начинают проявлять осознанный интерес к естественным наукам. В этот период происходит созревание личности, который характеризуется выраженным познавательским интересом, развитием теоретического мышления, самовоспитанием, развитием умения рефлексировать. Но не все родители могут понятно и корректно объяснить ребенку явления природы или работу организма человека с точки зрения науки. С целью формирования основ химического мировоззрения и была создана эта Программа.

Срок освоения программы: 1 год

Форма обучения: очная

Форма организации образовательного процесса:

- Практические занятия
- Решение олимпиадных задач
- Лекции

Учащиеся осваивают следующие типы деятельности: практический, а познавательный, информационно-коммуникативный и рефлексивный. В ходе обучения по дополнительной общеразвивающей программе применяются следующие формы обучения: индивидуально-обособленная (когда материал доступен для самостоятельного обучения), фронтальная (выполнение общих задач всеми учащимися), групповая (когда познавательная задача ставится перед определенной группой учащихся), коллективная (когда у всех учащихся одна цель).

Группы сформированы из обучающихся разных возрастных категорий (разновозрастные группы).

Режим занятий: 144 часа (2 раза в неделю по 2 часа. Занятия по 45 минут.

Цель и задачи программы

Цель программы – научить обучающихся приемам решения занимательных

расчётных и экспериментальных задач и упражнений по химии через практику, и добиться успешного выступления на различных олимпиадах по предмету.

Задачи программы:

Для первого года обучения:

Образовательные (предметные):

1. освоение важнейших знаний об основных понятиях, химических теориях, доступных обобщений мировоззренческого характера на основе выполнения занимательных опытов;
2. решение нестандартных задач и упражнений и задач повышенной сложности.

Развивающие (метапредметные):

1. развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей;
2. способствовать развитию мыслительных способностей обучающихся: выделять главное, сравнивать, обобщать и систематизировать, делать выводы и обобщения, ставить и разрешать проблемы, формулировать выводы и давать заключения;
3. усиление интереса к приобретению знаний;
4. развивать самостоятельность, умение преодолевать трудности в учении.

Воспитательные (личностные):

1. воспитание отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания;
2. применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту.

Для второго года обучения:

Образовательные (предметные):

1. освоение важнейших знаний об основных понятиях, химических теориях, доступных обобщений мировоззренческого характера на основе выполнения занимательных опытов;
2. решение нестандартных задач и упражнений и задач повышенной

сложности;

3.повторение, закрепление основных понятий, законов, теорий, а также научных фактов, образующих химическую науку.

Развивающие (метапредметные):

1.развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе изучения теоретических вопросов, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;

2.развивать у школьника умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач;

3.развивать эмоции учащихся, создавая эмоциональные ситуации удивления, занимательности, парадоксальности;

4.развивать практические умения учащихся при выполнении практических экспериментальных задач.

Воспитательные (личностные):

1.воспитание отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;

2.применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;

3. содействие в профориентации школьников.

Раздел 2

Учебно - тематический план

1 год обучения

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Общая и неорганическая химия					
1.	Вводное занятие. Правила техники безопасности.	1	1	-	Входной контроль
2.	Лабораторное оборудование. Правила работы с лабораторной посудой.	1	-	1	Обсуждение
3.	Химия щелочных и щелочно-земельных металлов	6	2	4	Обсуждение
4.	Химия элементов 13 группы. Амфотерность	6	2	4	Обсуждение
5.	Химия элементов 14 группы.	6	2	4	Обсуждение
6.	Химия элементов 15 группы.	6	2	4	Обсуждение
7.	Химия элементов 16 группы.	6	2	4	Обсуждение
8.	Химия элементов 17 группы	6	2	4	Обсуждение
9.	Химия переходных элементов. (Co, Ni, Mn, Cr, Fe)	8	2	6	Промежуточный контроль
Раздел 2. Аналитическая химия					
10.	Растворы.	6	2	4	Обсуждение
11.	Диссоциация воды. Водородный	6	2	4	Обсуждение
12.	Буферные растворы.	6	2	4	Обсуждение
13.	Ионные равновесия в растворе	6	2	4	Обсуждение
14.	Основы качественного анализа.	6	2	4	Обсуждение
15.	Основы количественного анализа.	4	2	2	Обсуждение
16.	Комплексометрическое	6	2	4	Обсуждение
17.	Окислительно-восстановительное				Обсуждение
18.	Осадительное титрование.	4	2	2	Обсуждение
Раздел 3. Физическая химия					
19.	Основы электрохимии	6	2	4	Обсуждение

20.	Основы электролиза	6	2	4	Обсуждение
21.	Основы кинетики	8	2	6	Обсуждение
22.	Коллигативные свойства растворов	8	2	6	Промежуточный
Раздел 4. Органическая химия					
23.	Качественные реакции	4	2	2	Обсуждение
24.	Количественные методы органической	6	2	4	Обсуждение
25.	Подходы к решению органических				Обсуждение
26.	Заключительная олимпиада	2	-	2	Итоговая
27.	Подведение итогов.	2	2	-	Обсуждение
	Всего	144	49	95	

Раздел 3

Содержание программы

Раздел 1. Общая и неорганическая химия.

Вводное занятие (1 час)

Теория (1 час) Техника безопасности и охрана труда. Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Причины травматизма. Несчастные случаи. Правила поведения на занятиях и в исследовательской лаборатории.

Лабораторное оборудование. Правила работы с лабораторной посудой.

Классификация химической посуды. (1 час)

Практика 1 час. Правило ухода за лабораторной посудой. Виды стекла. Средства для мытья посуды. Сушка посуды. Правила работы с высокоточным оборудованием.

Химия щелочных и щелочно - земельных металлов (6 ч)

Теория (2 ч). Химия щелочных и щелочно - земельных металлов

Практика (4 ч) Решение комплексных задач

Химия элементов 13 группы. Амфотерность (6ч)

Теория (2 ч). Неорганическая химия. Химия элементов 13 группы.

Практика (4 ч). Решение олимпиадных задач. Амфотерность

Химия элементов 14 группы. (6 ч)

Теория (2 ч). Неорганическая химия. Химия элементов 14 группы.

Практика (4 ч). Решение олимпиадных задач.

Химия элементов 15 группы. (6 ч)

Теория (2 ч). Неорганическая химия. Химия элементов 15 группы.

Практика (4 ч). Решение олимпиадных задач.

Химия элементов 16 группы. (6 ч)

Теория (2 ч). Неорганическая химия. Химия элементов 16 группы.

Практика (4 ч). Решение олимпиадных задач.

Химия элементов 17 группы. (6 ч)

Теория (2 ч). Неорганическая химия. Химия элементов 17 группы.

Практика (4 ч). Решение олимпиадных задач.

Химия переходных элементов. (Co, Ni, Mn, Cr, Fe). (8 ч)

Теория (2 ч). Неорганическая химия. Химия переходных элементов.

Практика (6 ч). Решение олимпиадных задач.

Раздел 2. Аналитическая химия

Растворы. (6 ч)

Теория (2 ч) Правила взвешивания, работа с техническими и аналитическими весами. Мерные колбы, цилиндры, стаканы. Способы выражения концентраций (массовая доля, молярность, моляльность, объемные доли, мольные доли). Изотонические растворы.

Практика (4 ч) Наведение растворов поваренной соли в концентрации от 0,25 М до 0,01 М. Решение задач из сборников задач по химии повышенной сложности.

Диссоциация воды. Водородный показатель (6 ч)

Теория (2 ч) Вывод формулы. Расчет равновесных ионных форм. Зависимость среды от рН раствора.

Практика (4 ч). Измерение рН растворов с помощью Рн-метров, стеклянного электрода, индикаторной бумаги, индикаторов.

Буферные растворы. (6 ч)

Теория (2 ч) Расчет рН буферного раствора.

Практика (4ч). Правила изготовления буферных растворов. Решение задач.

Ионные равновесия в растворе. (6 ч)

Теория (2 ч) Расчет ионных форм в растворе.

Практика (4 ч). Решение задач.

Основы качественного анализа(6ч).

Теория (2 ч). Принципы определения веществ.

Практика (4 ч). Решение практических задач.

Основы количественного анализа. Титриметрия (6 ч).

Теория (2ч) Понятие титрант, титруемое вещество. Виды титрования. Прямое, обратное. Основы кислотно-основного титрования, окислительно-восстановительного, осадительное, комплексонометрическое.

Практика (4 ч). Приготовление стандартных растворов из фиксаналов. Закон эквивалентов. Решение задач.

Комплексонометрическое титрование (6 ч).

Теория (2 ч) Основы комплексонометрии

Практика (4 ч) Определение кальция, магния методом комплексонометрии в водопроводной воде. Определение жесткости воды.

Окислительно-восстановительное титрование (8 ч).

Теория (2 ч) Основы окислительно-восстановительного титрования

Практика (6 ч) Определение аскорбиновой кислоты в таблетках, ампулах и порошке «Аскорбиновая кислота» иодометрическим титрованием. Определение глюкозы.

Осадительное титрование (4 ч).

Теория (2 ч) Основы осадительного титрования.

Практика (2 ч) Титрование по методу Мора, Фольгарда

Раздел 3. Физическая химия

Основы электрохимии (6 ч)

Теория (2ч) Основы электрохимии. Уравнение Нернста. Гальванопары.

Практика (4 ч) Решение задач.

Основы электролиза (6 ч)

Теория (2 ч) Электролизер, принцип работы. Законы электролиза.

Практика (4 ч) Электролиз солей сильных оснований и безкислородных кислот, солей слабых оснований и безкислородных кислот, сильных оснований и кислородсодержащих кислот. Решение задач.

Основы кинетики (8ч).

Теория (2 ч) Скорость реакции. Порядок реакции. Кинетические уравнения.

Практика (6 ч) Решение задач.

Коллигативные свойства растворов. (8ч).

Теория (2 ч) Криоскопия, эбулиоскопия, осмотическое давление, законы Рауля.

Практика (6 ч) Решение задач.

Раздел 4. Органическая химия

Качественные реакции в органической химии (4 ч).

Теория (2 ч) Идентификация органических веществ.

Практика (2 ч) Решение задач

Количественные методы в органической химии (6 ч).

Теория (2 ч) Количественный анализ органических веществ.

Практика (4 ч) Решение задач

Подходы к решению органических цепочек. Органические угадки. (4 ч).

Практика (4 ч) Решение задач

Заключительная олимпиада (2 ч).

5.1 Теория (2 ч). Написание работы.

Подведение итогов. (2 ч)

5.1 Теория (2 ч). Анализ результатов, подведение итогов.

Планируемые результаты

К концу освоения программы обучающиеся овладеют следующими результатами:

Личностные результаты (soft skills):

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию;
- формирование осознанного выбора дальнейшей индивидуальной траектории образования и профессиональных предпочтений;
- безопасное поведение в информационной среде;
- готовность к повышению своего образовательного уровня владения химией;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Метапредметные результаты (soft skills):

- научиться интегрировать полученные в рамках курса знания и умения в научных сферах;
- научиться работать с разными источниками информации;
- научиться владеть составляющими исследовательской и проектной деятельности;
- научиться организовать свою учебную деятельность: определять цель работы, ставить задачи, планировать, определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы;
- научиться выделять тему, прогнозировать содержание текста по заголовку/ключевым словам, выделять основную мысль, главные факты, опуская второстепенные, устанавливать логическую последовательность основных фактов;
- смогут осуществлять регулятивные действия самонаблюдения, самоконтроля, самооценки в процессе коммуникативной деятельности на иностранном языке.

Предметные результаты (hard skills):

Теоретическая база:

основы качественного и количественного анализа

основы физико-химического анализа

теорию кислот и оснований

определение рН

химию элементов

основы органического качественного и количественного анализа

Научатся:

решать задачи на растворы

решать практические задачи олимпиад

решать задачи на растворы, электролиз и гидролиз

планировать эксперимент

работать на сложном лабораторном оборудовании

Научатся владеть:

навыками работы в лаборатории

навыками работы рН -метрами, лабораторной посудой.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет, оборудованный в соответствии санитарными нормами: столы и стулья для педагога и учащихся, классная доска, шкафы и стеллажи для хранения учебной литературы и наглядных пособий.
- химическая посуда: стакан химический, пробирки, стеклянные палочки, пипетки-капельницы, стёкла предметные, чашка-Петри, бюретки, пипетки Мора, полставки под пробирки, шпатели, колба Вюрца, воронка Бюхнера, мерные колбы на 25,50,10,150,200,250 мл; платины ТСх, камера для ТСХ, фиксаналы и тд
- химические реактивы: индикаторная бумага, перманганат калия, сульфат меди, сульфат железа II, кислоты, щелочи, соли тяжелых металлов и другие.

Методическое обеспечение:

- методическая литература;
- дидактические карточки с заданиями;
- пособия с разными типами задач и тестов;
- памятки для обучающихся;
- методические рекомендации по работе с учебными материалами;
- тематические презентации к занятиям (выполненные в программах *Prezi*, *PowerPoint*);
- учебные постеры, фото- и видеофайлы;
- учебные научно-популярные фильмы;
- конспекты и разработки занятий.

Обширная материально-техническая база необходима для проведения занятий, экскурсий. Она включает информационный ресурс (учебная литература, справочники, энциклопедии), наглядно-демонстрационный материал (муляжи, картинки), наборы дидактических карточек, учебные видеофильмы, настенные карты, глобус, микроскопы, мультимедиа система (компьютер, проектор, экран, звуковые колонки).

Раздел 6

Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Формы, порядок и периодичность аттестации и текущего контроля

Текущий контроль: текущий контроль проходит в рамках практических занятий и предполагает выполнение различных заданий, направленных на проверку сформированности компетенций и уровня знаний. Педагог оценивает выполнений различных заданий и тем самым делает выводы об успешности освоения программы. Такой вид контроля проводится практически на каждом занятии, что позволяет оперативно внести изменения в содержание занятий и подготовить индивидуальные задания для каждого обучающегося.

Промежуточная аттестация: данный вид контроля предусматривается программой курса после каждого раздела с целью проверки успешности освоения пройденного материала. **Форма** проведения промежуточного контроля согласно программе курса – задания форме задач олимпиадного типа.

Аттестация по итогам освоения программы: форма проведения данного вида контроля предполагает написание итоговой олимпиады. Задания предполагают различные форматы. Задания построены по принципу усложнения: от самого просто до сложных, творческих, письменных заданий. Данный подход позволяет оценить уровень освоения программы обучающимися и уровень развитости компетенций.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки: осмысленность и свобода использования химических терминов и знаний на практике решения задач повышенной сложности.

Критерии оценки уровня практической подготовки: качество выполнения практического задания;

Критерии оценки уровня развития личностных качеств: культура поведения, творческое отношение к выполнению практического задания.

Итоговая оценка уровня усвоения программы осуществляется на основании следующих результатов:

Уровни	Лексико-грамматические контрольные тесты, работы
Низкий	Отсутствие работы, отказ от работы, выполнение 0-40% от полученных заданий
Средний	Решение 40% -70% от полученных заданий
Высокий	Решение более 70% от полученных заданий

Критерием эффективности реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы является повышение интереса к химии, а также участие во множественных олимпиадах, турнирах и иных видах интеллектуальной деятельности.

Раздел 7

Список литературы

Литература для педагогов

Гринвуд Н.Н. Химия элементов в двух томах. Том 1 / Н.Н. Гринвуд, А. Эрншо. -М.: БИНОМ, 2008. – 601 с.

Гринвуд Н.Н. Химия элементов в двух томах. Том 1 / Н.Н. Гринвуд, А. Эрншо. -М.: БИНОМ, 2008. – 666 с.

Лидин Р.А. Химические свойства неорганических веществ. Учеб. пособие для вузов/ Р.А. Лидин , В.А. Молочко, Л.Л. Андреева. – М.: Химия, 2000. — 480 с.

Николаенко В.К. Решение задач повышенной сложности по общей и неорганической химии/ В.К. Николаенко -Киев:БМК,- 1990 г.-345 с.

Третьяков Ю.Д. Практикум по неорганической химии. / В.А. Алешин, К.М. Дунаева, Ю.Д. Третьяков. – М.: Академия, 2004.-384 с.

Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. В 3 томах. Том 2. Книга 1. Химия непереходных элементов/ Ю.Д. Третьяков. - М.: Академия, 2007. — 368 с.

Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. В 3 томах. Том 3. Книга 1. Химия переходных элементов/ Ю.Д. Третьяков.- М.: Академия, 2007. — 352 с.

Электронный ресурс. Школьные олимпиады по химии. – [Режим доступа]: <http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>

Электронный ресурс. Всесибирская открытая олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа] : <https://sesc.nsu.ru/vsesib/>

Электронный ресурс. Московская олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа]: <http://moschem.olimpiada.ru/>

.Электронный ресурс. Олимпиады Приволжского Федерального Университета . – [Режим доступа]: <https://admissions.kpfu.ru/mro>

.Электронный ресурс. Санкт-Петербургская олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа]: <http://chemspb.3dn.ru/>

.Электронный ресурс. Турнир имени М.В. Ломоносова – [Режим доступа]: <https://turlom.olimpiada.ru/>

.Электронный ресурс. Олимпиада нанотехнологии -прорыв в будущее – [Режим доступа]: <https://enanos.nanometer.ru/>

.Электронный ресурс. Российский совет олимпиад школьников – [Режим доступа]: <http://rsr-olymp.ru/>

.Электронный ресурс. Материалы по предметам Всероссийская олимпиада школьников по химии– [Режим доступа]: <http://vserosolymp.rudn.ru/mm/mpp/>

.Электронный ресурс. Занимательные опыты по химии – [Режим доступа]: simplescience.ru/video/about:chemistry/

.Электронный ресурс. Королевское химическое общество Великобритании – [Режим доступа]: <https://www.rsc.org/>

.Электронный ресурс. Российское химическое общество имени Д.И. Менделеева – [Режим доступа]: <http://www.chemsoc.ru/>

Литература для учащихся

Кузьменко Н.Е. Начала химии. Современный курс для поступающих в ВУЗы / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. -М.: БИНОМ, 2015.- 863 с.

Еремин В.В: Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам/ В.В. Еремин.- М:Бином, 2016.-640 с.

Кузьменко Н.Е. Олимпиады и конкурсные экзамены по химии в МГУ/ Н.Е. Кузьменко.- М:Бином, 2017.- 667 с.

Лисицын А. З., Очень нестандартные задачи по химии / А. З. Лисицын , А. А. Зейфман .- М.: МЦНМО, 2015. -190 с. Третьяков Ю.Д. Практикум по неорганической химии. / В.А. Алешин, К.М. Дунаева, Ю.Д. Третьяков. – М.: Академия, 2004.-384 с.

Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. В 3 томах. Том 2. Книга 1. Химия непереходных элементов/ Ю.Д. Третьяков. - М.: Академия, 2007. — 368 с.

Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. В 3 томах. Том 3. Книга 1. Химия переходных элементов/ Ю.Д. Третьяков.- М.: Академия, 2007. — 352 с.

Электронный ресурс. Школьные олимпиады по химии. – [Режим доступа] : <http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>

Электронный ресурс. Всесибирская открытая олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа] : <https://sesc.nsu.ru/vsesib/>

Электронный ресурс. Московская олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа]: <http://moschem.olimpiada.ru/>

.Электронный ресурс. Олимпиады Приволжского Федерального Университета . – [Режим доступа]: <https://admissions.kpfu.ru/mpo>

.Электронный ресурс. Санкт-Петербургская олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа]: <http://chemspb.3dn.ru/>

.Электронный ресурс. Турнир имени М.В. Ломоносова – [Режим доступа]: <https://turlom.olimpiada.ru/>

.Электронный ресурс. Олимпиада нанотехнологии -прорыв в будущее – [Режим доступа]: <https://enanos.nanometer.ru/>

.Электронный ресурс. Российский совет олимпиад школьников – [Режим доступа]: <http://rsr-olymp.ru/>

.Электронный ресурс. Материалы по предметам Всероссийская олимпиада школьников по химии– [Режим доступа]: <http://vserosolymp.rudn.ru/mm/mpp/>

.Электронный ресурс. Занимательные опыты по химии – [Режим доступа]: simplescience.ru/video/about:chemistry/

.Электронный ресурс. Королевское химическое общество Великобритании – [Режим доступа]: <https://www.rsc.org/>

.Электронный ресурс. Российское химическое общество имени Д.И. Менделеева – [Режим доступа]: <http://www.chemsoc.ru/>

В данном документе
пронумеровано, прошнуровано

и скреплено печатью
листов

Директор Хасанов Р.М.

Подпись:

