

|   |  |
|---|--|
| <p>Согласовано<br/>Заместитель директора по ВР<br/>МБОУ СОШ №2<br/>Клепикова Е.В. / _____ /<br/>«29» августа 2024</p> | <p>Утверждаю<br/>Директор МБОУ СОШ №2<br/>Котова А.А. / _____ /<br/>Приказ № 287 от «30» августа 2024 г.</p> |
|---|--|

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Удивительный мир химии»**

**Направленность программы: естественнонаучная**

**Сроки реализации: 1 год**

**Возраст учащихся: 13-14 лет**

**Составитель: педагог дополнительного образования  
Жакашева У.К.**

Утверждена на заседании педагогического совета  
«30» августа 2024 г., пр. № 335

## Структура ДООП

### **1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы**

|   |   |
|---|---|
| 1.1. Пояснительная записка.....               | 3 |
| 1.2. Цель и задачи программы.....             | 4 |
| 1.3. Планируемые результаты.....              | 4 |
| 1.4. Содержание программы.....                | 5 |
| 1.5. Формы аттестации и их периодичность..... | 7 |

### **2. Комплекс организационно-педагогических условий**

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 2.1. Методическое обеспечение.....   | 7  |
| 2.2. Условия реализации.....         | 8  |
| 2.3. Календарный учебный график..... | 10 |
| 2.4. Оценочные материалы.....        | 13 |
| 2.5. Список литературы.....          | 13 |

# 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

## 1.1. Пояснительная записка.

*Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Удивительный мир химии»* имеет естественнонаучную направленность и разработана на основании Положения о проектировании и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБОУ СОШ № 2 с. Александров-Гай Александрово-Гайского муниципального района Саратовской области.

**Актуальность.** Данная программа «Удивительный мир химии» способствует более глубокому изучению курса химии и позволяет обучающимся овладеть умениями формулировать гипотезы, конструировать и моделировать химические процессы, сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни, оценивать полученные результаты, а также способствует самообразованию и саморазвитию обучающегося.

**Отличительная особенность** данной программы заключается в возможности изучения обучающимися новых тем, не рассматриваемых в рамках школьной программы по химии, но которые позволяют строить обучение с учетом максимального приближения предмета химии к практической стороне жизни, к тому, с чем дети сталкиваются каждый день в быту. Большое внимание в данной программе уделяется экспериментальной и исследовательской работе

**Педагогическая целесообразность программы** заключается в том, что данная программа позволяет решить проблему реализации естественнонаучного образования. Реализация данной программы направлена на:

- создание условий для развития ребенка;
- развитие мотивации к познанию и творчеству;
- обеспечение эмоционального благополучия ребенка;
- приобщение детей к общечеловеческим ценностям;
- профилактику асоциального поведения;
- создание условий для социального и профессионального самоопределения;
- интеллектуальное и духовное развития личности ребенка;
- укрепление психического и физического здоровья.

**Адресат программы:** обучающиеся 13 – 14 лет – дети среднего школьного возраста.

**Возрастные особенности учащихся:** 13 – 14 лет.

Средний школьный возраст – качественно своеобразный этап развития ребёнка. Развитие высших психических функций и личности в целом происходит в рамках ведущей на данном этапе учебной деятельности. Дети в этом возрасте в основном уравновешены, им свойственно открытое и доверчивое отношение к взрослым. Они ждут от учителей, родителей, других взрослых помощи и поддержки. Однако постепенно особую роль в их жизни

начинает играть коллектив сверстников и складывающиеся в нем отношения. В этот период детям свойственна повышенная активность, стремление к деятельности, происходит уточнение границ и сфер интересов, увлечений. Дети данного возраста активно начинают интересоваться своим собственным внутренним миром и оценкой самого себя.

В этот период подростку становится интересно многое, далеко выходящее за рамки его повседневной жизни. В общении на первое место выходит налаживание контактов со сверстниками. Самоощущение в среде одноклассников, товарищей по секции, кружку, тусовке становится определяющим. Потребность в признании и самоутверждении тоже реализуется в среде сверстников. Подросток старается найти вне школы новую сферу для реализации этой потребности. Поэтому программный материал содержит в достаточной мере практикумы, опыты, эксперименты, что неизменно является привлекательным и познавательным для детей данной возрастной категории. Все обозначенные возрастные психологические особенности были учтены при разработке данной образовательной программы

**Срок освоения программы:** 1 год

**Объем программы:** 72 часа

**Режим занятий:** 1 раз в неделю по 2 часа

**Количество обучающихся в группе:** до 8 человек.

**Принцип набора учащихся в объединение** – свободный.

**Форма обучения:** очная.

## 1.2 Цель и задачи

**Цель программы:** формирование практических знаний и умений по химии, способных помочь ребенку в его повседневной жизни, его познавательной активности, стремление к исследовательской работе в рамках естественно научного цикла, подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

**Задачи:**

**Образовательные:**

- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественно - научной картины мира;
- подготовка к практической, исследовательской и проектной деятельности, совершенствование навыков поиска, анализа и обработки информации, умения работать с химическим оборудованием, ставить несложные химические опыты, вести наблюдения через систему лабораторных, практических работ;

**Развивающие:** развитие логического мышления, внимания, познавательных интересов и интеллектуальных способностей.

**Воспитательные:** воспитание ответственности, аккуратности, дисциплинированности.

## 1.3. Планируемые результаты

В процессе реализации программы будут сформированы

**Предметные результаты:**

- знание важнейших явлений и законов, понимание смысла законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- знание основных методов и принципов ведения исследований и экспериментов;
- знание правил личной и общественной техники безопасности; безопасности при проведении практических работ (экспериментов, опытов);
- владение навыками проведения опытов и экспериментов.

**Метапредметные:**

- повышение уровня логического мышления, внимания, познавательных интересов и интеллектуальных способностей.

**Личностные результаты:**

- повышение уровня ответственности, аккуратности, дисциплинированности.

**1.4. Содержание программы.**

**Учебный план дополнительной общеразвивающей программы  
«Удивительный мир химии»**

| № | Содержание программы  | Количество часов |        |          | форма подведения итогов                           |
|---|---|------------------|--------|----------|---|
|   |   | всего            | Теория | Практика |   |
| 1 | Вводное занятие.  | 1                | 1      | -        | Опрос, показ                                      |
| 2 | В химической лаборатории: от алхимии до современного периода. | 22               | 13     | 9        | педагогическое наблюдение                         |
| 3 | Приручены, но не опасны!                                      | 20               | 13     | 7        | Лабораторная работа.<br>Педагогическое наблюдение |
| 4 | Экологи и жизнь   | 15               | 7      | 8        | Лабораторная работа.<br>Педагогическое наблюдение |
| 5 | В химической мастерской                                       | 11               | 6      | 5        | Лабораторная работа.<br>Педагогическое наблюдение |
| 6 | Итоговое занятие  | 3                | -      | 3        | Педагогическое наблюдение                         |
|   | Итого   | 72               | 40     | 32       |   |

**Содержание учебного плана программы**

**1.Вводное занятие. (1ч)** Инструктаж по технике безопасности при работе с реактивами, химическими приборами. Знакомство с местом нахождения и способами применения противопожарных средств защиты при работе в лаборатории. Входная диагностика.

## **2 В химической лаборатории: от алхимии до современного периода**

( 22)

**Теория.** Первоначальные понятия о химической науке. Первые наблюдения древних людей при приготовлении пищи, лекарств и ядов. Химия в Древнем Египте и странах востока. Средневековые лаборатории алхимиков, алхимические символы. Происхождение названий химических элементов. Химические явления происходящие вокруг нас. Практическая значимость химии в жизни человека и навыков применения знаний о химии. Использование химических веществ в искусстве. Изучение состава ткани и бумаги. Производство стекла и керамики

**Практика.** Изучение приборов лаборатории. Выполнение основных химических расчетов, необходимых для вычислений определённых параметров. Изучение состава стекла использованного для изготовления химической посуды. Работа с литературными источниками. Разгадывание кроссвордов и ребусов, связанных с химией. Выполнение практических работ с химическими веществами (нагревание, взвешивание).

### **3 Приручены, но не опасны! (20 ч)**

**Теория.** Неорганические вещества – кислоты, их свойства и состав, возможная опасность при работе с ними. Способы оказания первой помощи при кислотных и щелочных ожогах. Нитраты, нитриты и оксид азота. Вред и польза их использования. Химические свойства нитратов, реакции, происходящие в организме человека под их воздействием. Действия нитратов на другие химические вещества. Основания, их свойства и применение. Взрывчатые и горючие вещества. Опасные газовые смеси. Ацетон, как растворитель. Ацетон в организме человека. Бензин и керосин в сравнении. Области их применения.

**Практика.** Проведение опытов по определению воздействия серной кислоты на белок куриного яйца, сахар и древесину. Обнаружение нитратов. Определение свойств нитратов – солей азотной кислоты. Извлечение щелочи из цементной болтушки. Обнаружение щелочей и щелочесодержащих продуктов. Испытание смеси ацетиленом с воздухом или кислородом. Извлечение хлорофилла из зелёных листьев при помощи ацетона. Составление презентации с фрагментами видео по ТБ при работе с кислотами и паяльным оборудованием, по горючим веществам. Составление таблиц и диаграмм по химическим элементам.

### **4 Экологи и жизнь (15ч)**

**Теория.** Кирпич, дерево, пеноблок, панель, обои, сайдинг, пластик и другие материалы, применяемые для жилища. Их состав, функции и воздействие на организм. Воздух, его состав, загрязнение воздуха. Способы очистки и их влияние на организм. Средства устранения неприятного запаха в помещении. Их влияние на органы дыхания, пищеварения и кожные покровы. Экологический риск и способы устранения риска. Источники разных запахов и способы борьбы с ними. Аэрозоли. Озонаторы. Комнатные растения и их роль в жизни общества. Вода, её свойства и колоссальная роль в жизни живых организмов. Изучение методов очистки воды. Интеграция химии с биологией: виды насекомых, различные заболевания, передаваемые

насекомыми, методы борьбы с ними. Виды плесени, методы борьбы. Синтетические моющие средства их состав и структура. Органические и неорганические компоненты моющих средств. Народные средства гигиены и их использование вместо популярных средств чистки и мытья посуды. Полимеры. Продукты, получаемые из полимеров, их применение в повседневной жизни и действие на организм.

**Практика.** Изготовление нейтрализаторов запахов. Изготовление бытового озонатора. Очистка воды и устранения накипи. Выполнение исследовательской работы: «Устранение накипи». Составление презентаций по каждому из видов насекомых, плесени. Подготовка сообщений о моющих средствах. Изучение состава средств гигиены. Исследование моющих средств.

## **5. В химической мастерской. (11ч)**

**Теория.** Хроматография, как метод разделения однородных смесей ее виды. Использование метода Крауса, при разделении смесей. Жидкие (калиевые) и твёрдые (натриевые) мыла и их свойства. Зависимость размера мыльных пузырей от качественного состава мыла. Состав мела и его свойства. Соки, виды и состав соков. Роль железа в живых организмах. Состав шоколада, чипсов и снеков, жевательных резинок. Состав молока

**Практика.** Описание сравнительных характеристик использованных методов при разделении смесей. Практическая работа по изготовлению мыла.

Исследование мела различных поставщиков и мела, взятого из меловых гор.

Практическая работа по изготовлению школьных мелков. Исследовательская работа о влиянии мела на здоровье человека». Практическая работа по изучению состава соков. Хроматографическое определения железа в соках. Проведение исследовательской работы с шоколадом, чипсами и снеками

### **Итоговое занятие (3ч)**

**Практика.** Защита проектов: «Хроматографическое определение железа в соках»- «Опыты с шоколадом»; - «Изучение состава соков»; - «Состав чипсов и снеков».

### **1.5. Формы аттестации и их периодичность.**

В соответствии с календарным учебным графиком в рамках реализации программы организуется мониторинг уровня знаний, умений и навыков обучающихся:

- начальный (для определения первоначального уровня знаний) проводится в тестовом режиме на вводном занятии;
- промежуточный (для оценки качества обучения по отдельным блокам программы) проводится в следующих формах: опрос, тестирование.
- итоговый (для подведения итогов за весь курс обучения) проводится в виде итоговой работы.

Результаты итогов аттестации заносятся в протокол.

### **«Комплекс организационно-педагогических условий»**

#### **2.1. Методическое обеспечение программы**

Реализация программы «Удивительный мир химии» предполагает следующие *формы организации образовательной деятельности*: беседа, работа с тестами, экскурсии, проектная работа, лабораторные работы. Виды

деятельности: занимательные лабораторные работы, применение ИКТ, занимательные экскурсии, применение знаний по биологии в практической жизни

**При реализации программы используются следующие образовательные технологии:** При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

1. ИКТ технологии: поиск, отбор, систематизация и преобразование текстовой информации и изображение с использованием Интернет, создание текстовых документов на компьютере в программе Microsoft Word, презентаций в программе Microsoft Power Point и др.;
2. Игровые технологии: мастер-классы, игры (деловые и интеллектуальные) викторины, креатив-бой и т.п.

Для успешной организации и осуществления учебно-познавательной деятельности дошкольников используются **следующие методы обучения:** словесный, наглядный, индуктивный, дедуктивный, синтетический, частично-поисковый, аналитический, репродуктивный, работа под руководством педагога, самостоятельная работа, контроль и самоконтроль.

## **2.2. Условия реализации программы**

### **Материально-техническое оснащение**

Для успешной реализации дополнительной общеразвивающей программы имеются:

1. Кабинет биологии и химии. Специализированная мебель и системы хранения
2. Стол демонстрационный
3. Информационно-тематический стенд
4. Компьютер (ноутбук).
5. Подключение к сети Интернет.
6. Образцы лекарственных препаратов, металлов и сплавов, стекол, полезных ископаемых, удобрений и т.д.
  - весы и набор гирь;
  - лабораторные штативы;
  - химическое оборудование и химическая посуда.

Методическое обеспечение: карточки, таблицы по химии, пособия с разными типами задач и тестов; пособия для проведения практических работ.

**Кадровое обеспечение:** Программу реализует педагог, имеющий высшее педагогическое образование по специальности «биология и химия».



### 2.3. Календарный учебный график

| № п/п   | Месяц    | Число | Время проведения занятий | Форма занятия                   | Кол-во часов | Тема занятия  | Место проведения         | Форма контроля            |
|---|----------|-------|--------------------------|---------------------------------|--------------|---|--------------------------|---------------------------|
| <b>Вводное занятие. 1 час</b>   |          |       |                          |                                 |              |   |                          |                           |
| 1.  | сентябрь |       |                          | Беседа                          | 1            | Инструктаж по Т.Б. Правила поведения и работы в химической лаборатории  | Кабинет биологии и химии | Опрос , показ             |
| <b>2. В химической лаборатории: от алхимии до современного периода (22ч )</b> |          |       |                          |                                 |              |   |                          |                           |
| 2-3   |          |       |                          | Беседа.<br>Практическое занятие | 2            | Химия вокруг нас. Первые наблюдения древних людей   | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 4-5   |          |       |                          | Беседа.<br>Практическое занятие | 2            | Материалы, используемые в современной химической лаборатории  | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 6-7   |          |       |                          | Практическое занятие. Беседа    | 2            | Основные приемы работы с веществами. Практическая работа №1. Знакомство с правилами нагревания, различными нагревательными приборами. Знакомство с весами, применяемыми в химических лабораториях | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 8-10  |          |       |                          | Практическое занятие. Беседа    | 3            | Основные приемы работы с веществами.(фильтрование, выпаривание) Практическая работа №2. Знакомство с фильтрами, используемыми в хим. лаборатории, приемами фильтрования и выпаривания.            | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 11-12   |          |       |                          | Практическое занятие. Беседа    | 2            | Основные направления практической химии   | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 13-   |          |       |                          | Практическое                    | 2            | Очистка загрязненных  | Кабинет                  | Педагогическое наблюдение |

|  |  |  |  |                              |   |   |                          |                           |
|--|--|--|--|------------------------------|---|---|--------------------------|---------------------------|
| 14                                     |  |  |  | занятие. Беседа              |   | водоемов разными способами  | биологии и химии         |                           |
| 15-16                                  |  |  |  | Практическое занятие. Беседа | 2 | Практическая работа №3. Глобальная проблема загрязнения водоёмов и способы их очистки. Способы получения соли из морской воды (в т.ч и в домашних условиях)                       | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 17-20                                  |  |  |  | Практическое занятие. Беседа | 4 | Соль – это смесь или чистое вещество. Практическая работа № 4 "Роль поваренной соли в жизни человека и животных"  | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 21-23                                  |  |  |  | Практическое занятие. Беседа | 3 | Практическая работа №5. Изучение состава спичек, процессов, протекающих при зажигании спичек.. История открытия спичек. Практическая работа № 6 "Изучение состава ткани и бумаги" | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| <b>3 Приручены, но не опасны (20ч)</b> |  |  |  |                              |   |   |                          |                           |
| 24-25                                  |  |  |  | Практическое занятие. Беседа | 2 | Кислоты и работы с ними. П.Р.№ 9 "Действие серной кислоты на куриный белок, древесину, сахар  | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 26-28                                  |  |  |  | Практическое занятие. Беседа | 3 | Азотная кислота. правда и мифы о нитратах П.Р.. №10 "Необычные свойства азотной кислоты. П.Р. № 11 "Свойства нитратов"  | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 29-31                                  |  |  |  | Практическое занятие. Беседа | 3 | Щелочи - пепел растений   | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 32-34                                  |  |  |  | Педагогическое наблюдение    | 3 | Ядовитые соли и работа с ними П.Р. № 13 "Ядовитые   | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |

|                               |  |  |  |                           |   |   |                          |                           |
|-------------------------------|--|--|--|---------------------------|---|---|--------------------------|---------------------------|
|                               |  |  |  |                           |   | вещества в жизни растений"  | химии                    |                           |
| 35-37                         |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 3 | Основания. П.Р. № 14 "Отличие щелочей от оснований  | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 38-40                         |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 3 | Горючие вещества и смеси  | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 41-43                         |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 3 | Ацетон. Несгораемый платок  | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| <b>4 Экологи и жизнь (15)</b> |  |  |  |                           |   |   |                          |                           |
| 44                            |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 1 | Экология жилища - факторы риска   | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 45                            |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 1 | Определение факторов экологического риска   | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 46                            |  |  |  |                           | 1 | Технические средства очистки воздуха.   | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 47                            |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 1 | Источники запахов.  | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 48                            |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 1 | Способы устранения неприятных запахов. Дезодоранты. Твердые адсорбенты. Ароматические смеси. Озонаторы. | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 49                            |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 1 | Практическая работа №15: «Изготовление нейтрализаторов запахов»   | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 50-51                         |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 2 | Практическая работа №16: «Изготовление бытового озонатора» Комнатные растения и экология жилища         | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 52-53                         |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 2 | Водопроводная вода.   | Кабинет                  | Педагогическое наблюдение |

|  |  |  |  |                           |   |  |                          |                           |
|--|--|--|--|---------------------------|---|--|--------------------------|---------------------------|
|  |  |  |  | наблюдение                |   | Загрязнители. Показатели качества. Методы очистки воды.  | биологии и химии         |                           |
| 54-55                                  |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 2 | Жесткость воды. Способы ее устранения.   | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 56-58                                  |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 3 | Устранение накипи. Методы борьбы. Репелленты. Домовый грибок. Плесень. Методы борьбы.  | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| <b>5 В химической мастерской (11ч)</b> |  |  |  |                           |   |  |                          |                           |
| 59-61                                  |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 3 | Мастерская «Исследуем продукты питания   | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 62-63                                  |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 2 | Мастерская «Химия мыльных пузырей»   | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 64-66                                  |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 3 | Влияние состава мыльных растворов на качественные характеристики мыльного пузыря. Практическая работа №17: «Изготовление мыла» | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| 67-69                                  |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 3 | Мастерская «Наш школьный мел» Состав школьного мела  | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |
| <b>Итоговое занятие (3ч)</b>           |  |  |  |                           |   |  |                          |                           |
| 70-72                                  |  |  |  | Педагогическое наблюдение | 3 | Итоговое занятие Защита проектов   | Кабинет биологии и химии | Педагогическое наблюдение |

## **2.4. Оценочные материалы.**

Качество подготовленности обучающихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда обучающихся является демонстрация работ, выполненных обучающимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри школы.

## **2.5. Литература для педагога**

1. Аликберова Л. Занимательная химия: Книга для учащихся, учителей и родителей.- М.: АСТ-ПРЕСС, 2011г.
2. Валединская О.Р. Экологическая химия азота. – М.: Чистые пруды, 2006.- 36с.
3. Маршанова Г. Л. Техника безопасности в школьной химической лаборатории: Сборник инструкций и рекомендаций. — М.: АРКТИ, 2003.
4. Маликова Ж.Г. Программа “ Виртуальная лаборатория “ на занятиях “ Химия на компьютере “. Сб. Материалы 19 Международной конференции ” Применение новых технологий в образовании “. – Тез. докл. , Троицк Московской обл., 2008 . Т.1. С. 166-167.
5. Муллинс Т. Химия загрязнения воды//Химия окружающей среды. М.: Химия, 2009. С.276-34
6. Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания: В 4 кн. В кн. 2: Загрязнение воды и воздуха. Пер. с англ. М.: Мир, 1995. Электронное издание
7. «Виртуальная лаборатория ». / Марийский государственный технический университет (МарГТУ), лаборатория систем мультимедиа, республика МариЭл РФ , 2004 .

### **для обучающихся**

1. Энциклопедия для детей. Химия. М.: Аванта +, 2003.
2. Пичугина Г.В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни: Сборник заданий для старшеклассников и абитуриентов с решениями и ответами. М.: АРКТИ, 2000.
3. Электронное издание. Виртуальная химическая лаборатория.
4. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем. — Л.: Химия, 1979. — 392 с.
5. Дерпгольц В. Ф. Мир воды. — Л.: Недра, 1979. — 254 с.