

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Берендеевская основная школа

Принята  
решением педагогического совета  
Протокол от 19.05.2023 № 6

Утверждена  
приказом директора  
МБОУ Берендеевской основной школы  
от 19.05.2023 № 59/1-о

Программа курса внеурочной деятельности  
естественно-научной направленности

«Эксперимент УМ»

с использованием оборудования центра «Точка роста»

с. Берендеевка

2023 г.

## Пояснительная записка

Направленность программы - естественно-научная

Возраст обучающихся: от 15 лет до 16 лет.

Срок реализации программы: 1 год, 68 часов.

Рабочая программа занятий внеурочной деятельности по биологии «Химия вокруг нас» предназначена для организации внеурочной деятельности обучающихся 8-9 классов с использованием оборудования центра «Точка роста».

Реализация программы обеспечивается нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).

2. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)»

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

4. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»

Рабочая программа внеурочного курса «ЭкспериментУМ» дает возможность каждому ребенку получать дополнительное образование исходя из его интересов, склонностей, способностей и образовательных потребностей, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

Направленность программы естественно-научная, поскольку она предполагает углубленное изучение органической и неорганической ХИМИИ, решение экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности по химии. Содержание рабочей программы внеурочного курса «ЭкспериментУМ» поможет подросткам 15-16 лет расширить и углубить знания по химии, усовершенствовать умения исследовать.

В системе естественно-научного 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.

Рабочая программа внеурочного курса «ЭкспериментУМ» создана, чтобы в процессе получения дополнительного химического образования обучающиеся приобрели химические знания о законах и теориях, отражающих особенности химической формы движения материи, приобрели умения и навыки в постановке химического эксперимента, в работе с научной и справочной литературой, научились делать выводы применительно к конкретному материалу и более общие выводы мировоззренческого характера. Изучение химии помогает понять общие

закономерности процесса познания природы человеком, методы аналогии и эксперимента, анализ и синтез позволяют понять науку во всем ее многообразии.

Химические знания необходимы обучающимся в повседневной жизни, производственной деятельности, продолжения образования и правильной ориентации поведения в окружающей среде. Рабочая программа внеурочного курса «ЭкспериментУМ» даёт обучающимся возможность выбрать профиль обучения, пополнить знания о профессиях, расширить знания предмета химии, необходимые для получения дальнейшего образования.

Рабочая программа внеурочного курса «ЭкспериментУМ» составлена с учетом оборудования центра естественно-научной направленности «Точка роста».

**Новизна программы** состоит в лично-ориентированном обучении. Роль учителя состоит в том, чтобы создать каждому обучающемуся все условия, для наиболее полного раскрытия реализации его способностей. Создать такие ситуации с использованием различных методов обучения, при которых каждый обучающийся прилагает собственные творческие усилия и интеллектуальные способности при решении поставленных задач.

**Актуальность** рабочей программы внеурочного курса «ЭкспериментУМ» создана с целью формирования интереса к химии, расширения кругозора обучающихся. Он ориентирован на обучающихся 8-9 классов, то есть такого возраста, когда ребятам становится интересен мир, который их окружает и то, что они не могут объяснить, а специальных знаний еще не хватает. Дети с рождения окружены различными веществами и должны уметь обращаться с ними.

**Педагогическая целесообразность** программы связана с возрастными особенностями детей данного возраста 15-16 лет: любознательность, наблюдательность; интерес к химическим процессам; желанием работать с лабораторным оборудованием; быстрое овладение умениями и навыками. Курс носит развивающую, деятельностную и практическую направленность.

**Цель программы:** формирование у обучающихся глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических превращений, приобретение необходимых практических умений и навыков по лабораторной технике.

**Задачи:**

- развить познавательные интересы и интеллектуальные способности в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельность приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями; - развить учебно-коммуникативные умения; - формирование умения наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, быту, демонстрируемые учителем;

- формировать умение работать с веществами, выполнять несложные химические опыты, соблюдать правила техники безопасности; - воспитывать элементы экологической культуры;

**Отличительной особенностью** данной программы является то, что занятия предполагают не только изучение теоретического материала, они также ориентированы на развитие практических умений и навыков самостоятельной экспериментальной и исследовательской деятельности обучающихся. Ребята научатся ставить простейшие опыты, работать с реактивами, планировать самостоятельную работу над выбранной темой, оформлять практические работы.

Формы занятий:

- Групповая
- Индивидуальная

### **Планируемые предметные, метапредметные и личностные результаты**

*Личностные результаты:*

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;

*Метапредметные:*

Регулятивные УУД:

- самостоятельно формулировать тему и цели урока;
- составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем;
- работать по плану, сверяя свои действия с целью, корректировать свою деятельность;
- в диалоге с учителем вырабатывать критерии оценки и определять степень успешности своей работы и работы других в соответствии с этими критериями.

- Познавательные УУД:

- перерабатывать и преобразовывать информацию из одной формы в другую (составлять план, таблицу, схему);
- пользоваться словарями, справочниками; - осуществлять анализ и синтез;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- строить рассуждения;

Коммуникативные УУД:

- высказывать и обосновывать свою точку зрения;
- слушать и слышать других, пытаться принимать иную точку зрения, быть готовым корректировать свою точку зрения;

- докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации; - договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности; задавать вопросы.

*Предметные результаты:*

В познавательной сфере:

- давать определения изученных понятии;
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский) язык и язык химии;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей;
- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;

В ценностно-ориентационной сфере:

- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека;
- разъяснять на примерах материальное единство и взаимосвязь компонентов живой и неживой природы и человека как важную часть этого единства;
- строить свое поведение в соответствии с принципами бережного отношения к природе.

В трудовой сфере:

- планировать и проводить химический эксперимент;
- использовать вещества в соответствии с их предназначением и свойствами, описанными в инструкциях по применению.

В сфере безопасности жизнедеятельности:

- оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

### **Содержание программы**

#### **Введение. Ознакомление с кабинетом химии и изучение правил техники безопасности**

Немного из истории химии. Алхимия. Химия вчера, сегодня, завтра. Техника безопасности в кабинете химии.

Лабораторное оборудование. Знакомство с раздаточным оборудованием для практических и лабораторных работ.

Посуда, её виды и назначение. Реактивы и их классы. Обращение с кислотами, щелочами, ядовитыми веществами.

Меры первой помощи при химических ожогах и отравлениях. Выработка навыков безопасной работы.

Демонстрация. Удивительные опыты. Лабораторная работа. Знакомство с оборудованием для практических и лабораторных работ.

**«Вещества вокруг тебя, оглянись!»** Вещество, физические свойства веществ. Отличие чистых веществ от смесей. Способы разделения смесей. Вода. Много ли мы о ней знаем? Вода и её свойства. Что необычного в воде? Вода пресная и морская. Способы очистки воды: отстаивание, фильтрование, обеззараживание. Столовый уксус и уксусная эссенция. Свойства уксусной кислоты и её физиологическое воздействие. Питательная сода. Свойства и применение. Чай, состав, свойства, физиологическое действие на организм человека, Мыло или мыла? Отличие хозяйственного мыла от туалетного. Щелочной характер хозяйственного мыла. Стиральные порошки и другие моющие средства. Какие порошки самые опасные. Надо ли опасаться жидких моющих средств.

Многообразие лекарственных веществ. Какие лекарства мы обычно можем встретить в своей домашней аптечке? Аптечный йод и его свойства. Почему йод надо держать в плотно закупоренной склянке. «Зеленка» или раствор бриллиантового зеленого. Перекись водорода и гидроперит. Свойства перекиси водорода. Аспирин или ацетилсалициловая кислота и его свойства. Опасность при применении аспирина. Крахмал, его свойства и применение, Образование крахмала в листьях растений. Глюкоза, ее свойства и применение. Маргарин, сливочное и растительное масло, сало. Чего мы о них не знаем? Растительные и животные масла.

Лабораторная работа 1. Свойства воды. Очистка воды,

Лабораторная работа 2. Свойства уксусной кислоты.

Лабораторная работа 3. Свойства питьевой соды.

Лабораторная работа 4. Свойства чая.

Лабораторная работа 5. Свойства мыла.

Лабораторная работа 6. Сравнение моющих свойств мыла и СМС.

Лабораторная работа 7. Необычные свойства таких обычных зеленки и йода.

Лабораторная работа 8. Получение кислорода из перекиси водорода и марганцовки.

Лабораторная работа 9. Свойства аспирина.

Лабораторная работа 10. Свойства крахмала.

Лабораторная работа 11. Свойства глюкозы.

Лабораторная работа 12. Свойства растительного и сливочного масел.

**«Увлекательная химия для экспериментаторов»**

Симпатические чернила: назначение, простейшие рецепты. Состав акварельных красок. Правила обращения с ними.

История мыльных пузырей, Физика мыльных пузырей.

Состав школьного мела.

Индикаторы. Изменение окраски индикаторов в различных средах.

Лабораторная работа 13. «Секретные чернила».

Лабораторная работам. «Мыльные опыты».

Лабораторная работа 15. «Как выбрать школьный мел».

Лабораторная работа 16. «Изготовление школьных мелков».

Лабораторная работа 17. «Определение среды раствора с помощью индикаторов».

Лабораторная работа 18. «Приготовление растительных индикаторов и определение с помощью них РН раствора».

Лабораторная работа 19. «Получение акварельных красок».

«Свойства веществ» носит ознакомительный характер, рассчитан на развитие любознательности, интереса к химии.

Теория. Презентация курса: цели и задачи, организация занятий и их специфика. Предмет химии. Происхождение слова "химия". Место химии среди наук о природе.

Практика. Знакомство с группой. Инструктаж по правилам поведения на занятиях. Практическая работа «Знакомимся с химической лабораторией, ее оборудованием, с правилами безопасности в ней». Деловая игра «Планирование работы объединения на учебный год». Знакомство с календарем конкурсных мероприятий.

Входная диагностика. Анкета «Знаю — не знаю. Умею — не умею».

### **Химия в быту.**

Виды бытовых химикатов, Разновидности моющих средств. Спички и бумага; от истории изобретения до наших дней. История стеклоделия. Керамика: от истории изобретения до наших дней. Химия и косметические средства Выведение пятен ржавчины, чернил, жира.

### **Свойства вещества.**

Теория. Вещество тело. Вещества вокруг нас и в нас самих. Свойства веществ: агрегатное состояние, цвет, запах, электропроводность, теплопроводность и т.д. Зачем нужно знать свойства веществ? Камень - первый объект изучения человека. Превращение веществ друг в друга. Химическая реакция, Признаки и условия течения химических реакций. Горение - одна из первых химических реакций, известных человеку. Роль огня в становлении человека. Легенды и мифы об огне. Вещества горючие и негорючие. Изучение реакции горения.

**Изучение состава вещества - центральное звено химии.**

Теория. Из чего состоят вещества? Делимо ли вещество до бесконечности? Атом - неделимая частица, составная часть всех веществ. Молекулы. Химический элемент. Вещества простые и сложные. Ознакомление с символами элементов. Символы H, O, S, P, C, Fe, Cu, Si. Понятие химической формулы. Чистые вещества и смеси.

Однородные и неоднородные смеси. Способы раздвоения смесей: отстаивание, фильтрование, перекристаллизация, перегонка, хроматография.

Практика,, Лабораторные работы: 1. Моделируем химические формулы. 2, Готовим смеси. Практические работы: 1.Очистка поваренной соли фильтрованием и выпариванием. Подведение итогов модуля. Игра-викторина

«Химия вокруг меня.

### **Язык химии.**

Теория. Химия - наука о веществах. Какие бывают вещества? Металлы и неметаллы. Оксиды, кислоты, основания, соли. Физические и химические свойства веществ. Превращения веществ друг в друга. Признаки и условия течения химической реакции. Состав веществ. Химическая формула. Валентность. Определение валентности по химической формуле. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения.

Практика. Практическая работа «Превращения веществ друг в друга», «Определение валентности по химической формуле», «Закон сохранения массы веществ». Решение химических уравнений. Подготовка к коллоквиуму.

Подведение итогов модуля. Коллоквиум «Язык химии».

### **Изучаем химические реакции.**

Теория. Сущность химической реакции. Типы химических реакций: разложения, замещения и обмена. Реакции экзо- и эндотермические. Реакции обратимые и необратимые. Скорость химических реакций.

### **Многообразие веществ.**

Теория. Классификация и свойства веществ. Многообразие веществ, Классификация веществ по составу. Оксиды, их состав. Получение оксидов реакцией горения простых и сложных веществ. Составление уравнений реакции горения сложных веществ. Условия возникновения и прекращения горения. Медленное окисление. Меры предупреждения пожаров. Классификация оксидов на основные, кислотные, амфотерные. Кислоты, их состав, классификация на кислородосодержащее и бескислородные, на одноосновные, двухосновные и трехосновные. Кислотный остаток, Валентность кислотного остатка, роль кислот для организмов растений, животных и человека. Основания, их состав. Гидрооксогруппа. Щелочи и нерастворимые в воде основания, составление формул солей по валентности металла и кислотного остатка.

Классификация солей на средние, кислые и основные. Пищевая сода и малахит как примеры кислой и основной солей, соли организмы в организме человека, Реакция нейтрализации.

Практика с использованием цифровой лаборатории. Лабораторные работы:

1. Чистые вещества и смеси.
2. Очистка воды от растворимых примесей.
3. Экзотермические и эндотермические реакции.
4. Перенасыщенные растворы.
5. Электролитическая диссоциация.
6. Сильные и слабые электролиты.
7. Влияние температуры на диссоциацию.
8. Влияние концентрации раствора на диссоциацию.
9. Влияние растворителя на диссоциацию.
10. Определение РН растворов.
11. Реакция нейтрализации, Взаимодействие гидроксида натрия с соляной кислотой.
12. Дегидратация солей.

Подведение итогов модуля «Круглый стол «Взгляд на мир вокруг нас с помощью химии».

**«Что мы узнали о химии?»**

Обобщение курса - 2 часа.

### Тематическое планирование

№ пп	Тема	Кол-во часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля	Дата		Оборудование
						Плани	Факт	
<b>Введение</b>								
1	Вводный инструктаж по ТБ при проведении лабораторных работ	1	беседа	кабинет				
<b>Ознакомление с кабинетом химии и изучение правил техники безопасности</b>								
2	Приборы для научных исследований, лабораторное оборудование	1	беседа	кабинет				
3-4	Изучение правил техники безопасности	2	Практическое занятие	кабинет	зачет			
<b>«Вещества вокруг тебя, оглянись!»</b>								
5	Лабораторная работа 1.	1	Лабораторное	кабинет	Оформление			

	Свойства воды. Очистка воды		занятие		лабораторного занятия			
6	Лабораторная работа 2. Свойства уксусной кислоты	1	Лабораторное занятие	кабинет	Оформление лабораторного занятия			
7	Лабораторная работа 3. Свойства питьевой воды	1	Лабораторное занятие	кабинет	Оформление лабораторного занятия			
8	Лабораторная работа 4. Свойства чая	1	Лабораторное занятие	кабинет	Оформление лабораторного занятия			
9-10	Лабораторная работа 5. Свойства мыла. Изготовление мыла в домашних условиях	2	Лабораторное занятие	кабинет	Оформление лабораторного занятия			
11	Лабораторная работа 6. Сравнение моющих свойств мыла и СМС	1	Лабораторное занятие	кабинет	Оформление лабораторного занятия			
12	Лабораторная работа 7. Необычные свойства таких обычных зелёнки и йода	1	Лабораторное занятие	кабинет	Оформление лабораторного занятия			
13-14	Лабораторная работа 8. Получение кислорода из перекиси водорода и марганцовки	2	Лабораторное занятие	кабинет	Оформление лабораторного занятия			
15	Лабораторная работа 9. Свойства аспирина	1	Лабораторное занятие	кабинет	Оформление лабораторного занятия			
16	Лабораторная работа 10. Свойства крахмала	1	Лабораторное занятие	кабинет	Оформление лабораторного занятия			
17	Лабораторная работа 11. Свойства глюкозы	1	Лабораторное занятие	кабинет	Оформление лабораторного занятия			
18	Лабораторная работа 12.	1	Лабораторное	кабинет	Оформление			

	Свойства растительного и сливочного масел		занятие		лабораторного занятия			
<b>Химия в быту</b>								
19	Виды бытовых химикатов	1	Практическое занятие	кабинет	Оформление занятия			
20 - 21	Разновидности моющих средств	2	Практическое занятие	кабинет	Оформление занятия			
22	Спички и бумага: от истории изобретения до наших дней	1	Практическое занятие	кабинет	Оформление занятия			
23	История стеклоделия	1	Практическое занятие	кабинет	Оформление занятия			
24	Керамика: от истории изобретения до наших дней	1	Практическое занятие	кабинет	Оформление занятия			
25	Химия и косметические средства	1	Практическое занятие	кабинет	Оформление занятия			
26 - 27	Выведение пятен ржавчины, чернил, жира	2	Практическое занятие	кабинет	Оформление занятия			
<b>«Увлекательная химия для экспериментаторов»</b>								
28 - 29	Симпатические чернила: назначение, простейшие рецепты. Лабораторная работа 13. «Секретные чернила»	2	Лабораторная работа	кабинет	Оформление лабораторной работы			
30 - 31	История мыльных пузырей. Физика мыльных пузырей. Лабораторная работа 14. «Мыльные опыты»	2	Лабораторная работа	кабинет	Оформление лабораторной работы			
32 - 33	Состав школьного мела. Лабораторная работа 15. «Как выбрать школьный	2	Лабораторная работа	кабинет	Оформление лабораторной работы			

	мел». Лабораторная работа 16. «Изготовление школьных мелков»							
34 - 35	Лабораторная работа 17. «Определение среды раствора с помощью индикаторов в различных средах». Лабораторная работа 18. «Приготовление растительных индикаторов и определение с помощью них рН раствора»	2	Лабораторная работа	кабинет	Оформление лабораторной работы			
36 - 37	Лабораторная работа 19. «Получение акварельных красок». Состав акварельных красок. Правила обращения с ними»	2	Лабораторная работа	кабинет	Оформление лабораторной работы			
<b>Свойства вещества</b>								
38 - 41	Свойства веществ, превращения веществ друг в друга	4	Практическое занятие	кабинет				
42 - 45	Язык химии	4	Практическое занятие	кабинет				
<b>Многообразие веществ</b>								
46 - 49	Изучаем химические реакции	4	Практическое занятие	кабинет				
50 - 53	Многообразие веществ	4	Практическое занятие	кабинет				
54	Чистые вещества и смеси	1	Практическое занятие	кабинет	Оформление лабораторной работы			Цифровая лаборатория Releon (датчик электропроводимости); 3 стакана хим. Объемом 50 мл, шпатель или лопаточка,

								твердый хлорид натрия
<b>Цифровая лаборатория</b>								
55	Лабораторная работа 20. Очистка воды от растворимых примесей	1	Лабораторная работа	кабинет	Оформление лабораторной работы			Цифровая лаборатория Releon (датчик электропроводимости)
56	Лабораторная работа 21. Экзотермические и эндотермические реакции	1	Лабораторная работа	кабинет	Оформление лабораторной работы			Цифровая лаборатория Releon (датчик температуры)
57	Лабораторная работа 22. Перенасыщенные растворы	1	Лабораторная работа	кабинет	Оформление лабораторной работы			Цифровая лаборатория Releon (датчик температуры)
58	Лабораторная работа 23. Электролитическая диссоциация	1	Лабораторная работа	кабинет	Оформление лабораторной работы			Цифровая лаборатория Releon (датчик электропроводимости)
59	Лабораторная работа 24. Сильные и слабые электролиты	1	Лабораторная работа	кабинет	Оформление лабораторной работы			Цифровая лаборатория Releon (датчик электропроводимости)
60	Лабораторная работа 25. Влияние температуры на диссоциацию	1	Лабораторная работа	кабинет	Оформление лабораторной работы			Цифровая лаборатория Releon (датчик электропроводимости)
61	Лабораторная работа 26. Влияние концентрации раствора на диссоциацию	1	Лабораторная работа	кабинет	Оформление лабораторной работы			Цифровая лаборатория Releon (датчик электропроводимости)
62	Лабораторная работа 27. Влияние растворителя на диссоциацию	1	Лабораторная работа	кабинет	Оформление лабораторной работы			Цифровая лаборатория Releon (датчик электропроводимости)
63	Лабораторная работа 28. Определение pH растворов	1	Лабораторная работа	кабинет	Оформление лабораторной работы			Цифровая лаборатория Releon (датчик pH)
64	Лабораторная работа 29. Реакция нейтрализации. Взаимодействи	1	Лабораторная работа	кабинет	Оформление лабораторной работы			Цифровая лаборатория Releon (датчик pH)

	е гидроксида натрия с соляной кислотой							
65 - 66	Лабораторная работа 30. Дегидратация солей	2	Лабораторная работа	кабинет	Оформленные лабораторной работы			Цифровая лаборатория Releon (датчик температуры)
<b>«Что мы узнали о химии?»</b>								
67 - 68	«Что мы узнали о химии?». Круглый стол	2	Круглый стол	кабинет	беседа			

### Условия реализации программы

#### 1. Материально-технические условия реализации программы

1. Цифровая лаборатория по химии Releon

2. Химическая посуда

3. Реактивы

4. Проектор

5. Интерактивная доска

#### 2. Учебно-методическое обеспечение программы

В состав учебно-методического комплекта к программе входят:

- учебные и методические пособия;
- химические справочники;
- раздаточные материалы (таблицы, схемы)
- видео- и аудиоматериалы;
- компьютерные программы.

#### 3. Список литературы для педагога

1. Алексинский, В. Н. Занимательные опыты по химии: Книга для учителя Алексинский. — 2-е изд., испр. — М.: Просвещение, 1995. — 96 с.
2. Биловицкий, М. Занимательная химия, Кристаллы, газы и их соединения. Биловицкий — М.: АСТ, 2018. - 121 с.
3. Воскресенский, П. И. Техника лабораторных работ / П. И. Воскресенский. — 9-е изд. — Л.: Химия, 1970. — 717 с.
4. Габриелян, ОС. Настольная книга учителя. Химия. 8 класс: Методическое пособие. / Габриелян, ОС. Воскобойникова Н.П., Яшукова А.В. — М.: Дрофа, 2008.
5. Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас / Ю. Н. Кукушкин — М: Высшая школа, 1992.
6. Степин, Б. Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии Степин, Л. Ю. Аликберова. — М.: Дрофа, 2002. — 432 с.

#### 4. Список литературы для обучающихся

1. Воскресенский, П. И. Техника лабораторных работ / П. И. Воскресенский. — 9-е изд. — Л.: химия, 1970. - 717 с.
2. Гроссе, Э. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты Э. Гроссе, Х. Вайсмантиль. — 2-е рус. изд. — Л.: Химия, 1985. — 335 с.

3. Иванов, А. А. Химия — просто. / А. А. Иванов. — М.: АСТ, 2018. — 250 с.
4. Крицман, В. А. Энциклопедический словарь юного химика — 2-е изд., испр.— М.: Педагогика, 1990 —320 с.
5. Степин, Б. Д. Книга по химии для домашнего чтения. БД. Степин, Л.Ю.