


Комитет по образованию города Барнаула
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №96»

Принята на
заседании педагогов
Центра «Точка роста»
Протокол №3
от «28» 08 2023 г

Утверждена
Руководитель центра «Точка роста»
 Н.В. Аплачкина

Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
естественно-научной направленности
«Экспериментальная химия»

для учащихся 7-8 классов
Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:
Лебедева Галина Николаевна,
педагог дополнительного
образования

г. Барнаул, 2023

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы
 - 1.1. Пояснительная записка
 - 1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты
 - 1.3. Содержание программы

2. Комплекс организационно педагогических условий
 - 2.1. Календарный учебный график
 - 2.2. Условия реализации программы
 - 2.3. Формы аттестации
 - 2.4. Оценочные материалы
 - 2.5. Методические материалы
 - 2.6. Список литературы

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Нормативные правовые основы разработки ДООП:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".
- Приказ Министерства просвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- Приказ Главного управления образования и молодежной политики Алтайского края от 19.03.2015 № 535 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ».
- Устав ОО
- Положение о дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе ОО

Актуальность:

Химия - это наука о веществах, их свойствах и превращениях. Роль химии в жизни человека огромна. Химическая промышленность в настоящее время развивается гораздо быстрее, чем любая другая, и в наибольшей степени определяет научно - технический прогресс. Современному человеку просто необходимо знать и правильно использовать достижения современной химии и тех веществ, которые используются в быту.

Познавая основополагающие законы химии, обучающиеся знакомятся с составом и свойствами различных химических веществ, как естественным образом присутствующие в человеческом организме, так и при независимом внешнем воздействии. Школьники узнают, как именно эти вещества влияют на процессы жизнедеятельности организма и на саму жизнь человека - что полезно и в каких количествах, а что может оказывать отрицательное влияние.

Обучение включает в себя следующие основные предметы:

химия, биология, медицина

Вид программы:

Модифицированная программа – это программа, в основу которой, положена примерная (типовая) программа либо программа, разработанная другим автором, но измененная с учетом особенностей образовательной организации, возраста и уровня подготовки детей, режима и временных параметров осуществления деятельности, нестандартности индивидуальных результатов.

Направленность программы: естественно-научная

Адресат программы: Программа «Экспериментальная химия» создана с целью формирования интереса к химии, расширения кругозора обучающихся. Она ориентирована на обучающихся 12-15 лет, 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.

Срок и объем освоения программы:

1 год, 102 педагогических часа

Форма обучения: очная

Особенности организации образовательной деятельности: разновозрастные

Режим занятий:

Программа рассчитана на 1 год обучения. 102 часа, 1 раз в неделю по 3 часа группа.

1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты

Цель: Формирование у обучающихся глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических превращений, приобретение необходимых практических, исследовательских умений и навыков для проведения лабораторных работ, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни.

Задачи: Образовательные:

углублять и расширять знания обучающихся по неорганической и органической химии;

сформировать умения наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, быту;

развивать умения работать с химическими приборами, с веществами, выполнять несложные химические опыты, соблюдать правила техники безопасности;

развивать познавательные интересы и интеллектуальные способности в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельность приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;

расширять интерес к химии, способствовать выбору учащимися путей дальнейшего продолжения химического или естественно-научного образования.

Развивающие:

формировать специальные умения и навыки работы с химическими веществами и материалами в быту и использовать полученные знания на практике;

развивать творческие способности и умения обучающихся самостоятельно приобретать и применять знания на практике;

развивать познавательный интерес к окружающему миру;

развивать аналитический склад ума, умение наблюдать, сравнивать, делать выводы, обобщать полученные знания.

Воспитательные:

воспитывать экологическую грамотность и химическую культуру при обращении с веществами;

способствовать ориентации обучающихся на выбор химико- биологического профиля.

Ожидаемые результаты:

	Стартовый уровень
Знать	- состав, свойства, области применения наиболее распространённых веществ и материалов и уметь применять их по назначению, соблюдая правила безопасного обращения с ними; - роль химических элементов и их соединений в жизнедеятельности организма; - важнейшие химические превращения, лежащие в основе метаболизма; - некоторые неорганические и органические вещества, применяемые в медицине.

	Стартовый уровень
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - составлять схемы основных круговоротов биогенных элементов в природе, обосновывать роль каждого в сохранении природного равновесия, анализировать причины и последствия его нарушения; - проводить химический эксперимент по обнаружению катионов и анионов в растворах; - соблюдать правила безопасности при обращении с лекарственными веществами и средствами бытовой химии; - составлять отчет о проделанном эксперименте; - применять вещества по назначению;
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками решения задач различной степени сложности: как типовых, так и комплексных; - способностью проявлять инициативу и познавательную активность при решении различных вопросов и проблем в химии.

1.3. Содержание программы
«Экспериментальная химия»

Стартовый уровень (1 год обучения)
Учебный план

Таблица 1.3.1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Основы экспериментальной химии	51	31	20	Беседа; Практическая работа
2	Практикум по изучению газов: кислорода и водорода	9	6	3	Лекция; Лабораторная работа; Беседа
3	Практикум по изучению свойств воды и растворов	9	4	5	Практическая работа; Беседа; Работа в группах; Лабораторная работа
4	Основы расчетной химии (3 ч)	3	2	1	Практическая работа; Беседа; Лабораторная работа; Лекция
5	Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений	21	12	9	Практическая работа; Беседа; Работа в группах; Лабораторная работа
6	Основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности	9	8	1	Беседа, защита проектов, презентация
	Итого	102	63	39	

Содержание учебного плана

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		всего	теория	практика	
Раздел 1. Основы экспериментальной химии (51 ч.)					

1.	<p>Вводный инструктаж по ТБ</p> <p>Химия – наука экспериментальная.</p> <p>Демонстрационный эксперимент № 1.</p> <p>Ознакомление с лабораторным оборудованием; приёмы безопасной работы с ним.</p> <p>Практическая работа № 1</p> <p>«Правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием. Изучение строения пламени»</p>	3	1	2	Беседа, тематическое тестирование, практикум
2.	<p>Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии</p> <p><u>Лабораторный опыт №1.</u> Рассмотрение веществ с различными физическими свойствами (медь, железо, цинк, сера, вода, хлорид натрия)</p> <p>Лабораторный опыт № 2 «До какой температуры можно нагреть вещество?»</p> <p><u>Лабораторный опыт №3.</u> Изучение свойств веществ: нагревание воды, нагревание оксида кремния (IV).</p> <p>Лабораторный опыт № 4. «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра»</p>	3	2	1	Беседа, практикум, решение задач, практикум
3.	<p>Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии</p> <p>Лабораторный опыт № 5. «Определение температуры плавления и кристаллизации металла»</p>	3	2	1	Беседа, практикум
4.	<p>Первоначальные химические понятия. Чистые вещества и смеси</p> <p><u>Лабораторный опыт № 6.</u> Исследование физических и химических свойств природных веществ (известняков).</p>	3	1	2	Беседа, практикум
5.	<p>Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей: действие магнитом, отстаивание, фильтрование, выпаривание, кристаллизация, дистилляция.</p> <p>Лабораторный опыт № 7. Разделение смеси железных опилок и серы с помощью магнита.</p>	3	2	1	Беседа, практикум

	<p><u>Лабораторный опыт №8.</u></p> <p>Приготовление и разделение смеси железа и серы, разделение смеси нефти и воды (растительного масла и воды).</p>				
6.	<p>Практическая работа № 2. Овладение навыками разделения однородных и неоднородных смесей: отстаивание, фильтрование, выпаривание, кристаллизация, дистилляция (перегонка).</p>	3	0	3	Практикум, беседа.
7.	<p>Физические и химические явления.</p> <p>Демонстрационный эксперимент № 2. «Выделение и поглощение тепла – признак химической реакции»</p> <p><u>Лабораторный опыт №9.</u></p> <p>Примеры физических явлений: сгибание стеклянной трубки, кипячение воды, плавление парафина.</p> <p><u>Лабораторный опыт №10</u></p> <p>Примеры химических явлений: горение древесины, взаимодействие мрамора с соляной кислотой.</p>	3	2	1	Беседа, практикум
8.	<p>Атомы и молекулы, ионы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Кристаллические решетки.</p> <p>ТР Демонстрационный опыт № 3. «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток»</p>	3	2	1	Практикум, беседа, решение нестандартных задач
9.	<p>Простые и сложные вещества. Химический элемент. Химический знак. Простые вещества: металлы и неметаллы.</p> <p>Лабораторный опыт №11. Знакомство с образцами простых веществ: металлов и неметаллов. Описание свойств.</p> <p><u>Лабораторный опыт №12.</u></p> <p>Изучение образцов металлов и неметаллов (серы, железа, алюминия, графита, меди и др.).</p>	3	2	1	Практикум, беседа, решение нестандартных задач
10.	<p>Сложные вещества их состав и свойства.</p> <p>Лабораторный опыт № 13. Знакомство с образцами сложных веществ, минералов и горных пород. Описание свойств.</p> <p>Демонстрационный эксперимент № 4.</p>	3	2	1	Решение задач, создание кроссвордов, практикум

	«Разложение воды электрическим током» <u>Лабораторный опыт №14.</u> Испытание твердости веществ с помощью коллекции «Шкала твердости».				
11.	Формулы сложных веществ. Качественный и количественный состав вещества. Названия сложных веществ. Реактивы. Этикетки. Группы хранения реактивов. Условия хранения и использования. Демонстрационный эксперимент № 5. «Разложение основного карбоната меди (II) (малахита)»	6	4	2	Практикум, беседа, решение нестандартных задач, защита проектов, презентация
12.	Закон сохранения массы веществ. Демонстрационный эксперимент № 6. «Закон сохранения массы веществ»	3	2	1	Практикум, беседа
13.	Химические превращения. Химические реакции. <u>Лабораторный опыт №15.</u> Признаки протекания химических реакций: нагревание медной проволоки; взаимодействие растворов едкого натра и хлорида меди; взаимодействие растворов уксусной кислоты и гидрокарбоната натрия.	3	2	1	Практикум, беседа
14.	Химические уравнения. Выполнение тренировочных упражнений по составлению уравнений химических реакций	3	2	1	Решение задач
15.	Типы химических реакций <u>Лабораторный опыт №16.</u> Типы химических реакций: разложение гидроксида меди (II); взаимодействие железа с раствором хлорида меди (II), взаимодействие оксида меди (II) с раствором соляной кислоты.	3	2	1	Решение задач
16.	Тестовый контроль: «Основы экспериментальной химии».	3	3	0	Практикум, беседа
Раздел 2. Практикум по изучению газов: кислорода и водорода (9 ч)					
17.	Кислород. Реакции, используемые для получения кислорода в лаборатории Демонстрационный эксперимент № 7.	3	2	1	Беседа, практикум

	<p>«Получение и соби́рание кислорода в лаборатории и заполнение им газометра» Химические свойства кислорода. Оксиды. Лабораторный опыт №17. «Горение серы и фосфора на воздухе и в кислороде» Лабораторный опыт №18. «Горение железа, меди, магния на воздухе и в кислороде» Лабораторный опыт №19. Рассмотрение образцов оксидов (углерода (IV), водорода, фосфора, меди, кальция, железа, кремния).</p>				
18.	<p>Воздух и его состав. Демонстрационный эксперимент № 8. «Определение состава воздуха»</p>	3	2	1	Беседа, практикум
19.	<p>Водород. Получение водорода. Меры безопасности при работе с водородом. Проверка на чистоту. Гремучий газ. Химические свойства водорода. Применение. Демонстрационный эксперимент № 10. «Получение водорода реакцией алюминия со смесью сульфата меди и хлорида натрия» Демонстрационный эксперимент № 11. Занимательные опыты с водородом: летающая банка, взрывающиеся пузыри, летающие мыльные шарики. Тестовый контроль: «Практикум по изучению газов: кислорода и водорода».</p>	3	2	1	Беседа, практикум, тематическое тестирование
Раздел 3. Практикум по изучению свойств воды и растворов (9 ч)					
20.	<p>Вода. Методы определения состава воды - анализ и синтез. Лабораторный опыт № 20. «Определение водопроводной и дистиллированной воды»</p>	3	2	1	Беседа, практикум
21.	<p>Физические и химические свойства воды. Лабораторный опыт №21. Окраска индикаторов в нейтральной среде Лабораторный опыт №22. Сравнение проб воды: водопроводной, из городского открытого водоема.</p>	3	1	2	Беседа, практикум

22.	<p>Вода — растворитель. Растворы.</p> <p>Лабораторный опыт № 23. «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры»</p> <p>Насыщенные и ненасыщенные растворы.</p> <p>Лабораторный опыт № 24. «Наблюдение за ростом кристаллов»</p> <p>Лабораторный опыт № 25. «Пересыщенный раствор»</p> <p>Практическая работа № 3 «Определение концентрации веществ колориметрическим по калибровочному графику»</p> <p>Кристаллогидраты.</p> <p>Лабораторный опыт № 26. «Определение температуры разложения кристаллогидрата»</p>	3	1	2	Беседа, практикум
Раздел 4. Основы расчетной химии (3 ч)					
23.	<p>Моль — единица количества вещества. Молярная масса. Вычисления по химическим уравнениям.</p> <p>Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Вычисления по химическим уравнениям.</p> <p>Обработка экспериментальных данных с использованием цифровой лаборатории «Точка роста».</p> <p>Чтение графиков, диаграмм</p> <p>Объемные отношения газов при химических реакциях</p>	3	2	1	Беседа, практикум
Раздел 5. Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений (21 ч)					
24.	<p>Оксиды: классификация, номенклатура, свойства, получение, применение.</p> <p><u>Лабораторный опыт №27.</u></p> <p>Наблюдение растворимости оксидов алюминия, натрия, кальция и меди в воде.</p> <p><u>Лабораторный опыт №28</u></p> <p>Определение кислотности-основности среды полученных растворов с помощью индикатора.</p>	3	2	1	Беседа, практикум

	<u>Лабораторный опыт №29.</u> Получение углекислого газа и взаимодействие его с известковой водой.				
25.	Гидроксиды. Основания: классификация, номенклатура, получение. <u>Лабораторный опыт № 30.</u> Взаимодействие оксидов кальция и фосфора с водой, определение характера образовавшегося гидроксида с помощью индикатора. Лабораторный опыт № 31. «Определение рН различных сред»	3	2	1	Беседа, практикум
26.	Химические свойства оснований. Реакция нейтрализации. Окраска индикаторов в щелочной и нейтральной средах. Применение оснований. Лабораторный опыт № 32. «Реакция нейтрализации». Демонстрационный эксперимент № 12. «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом» <u>Лабораторный опыт №33.</u> Взаимодействие растворов кислот со щелочами. <u>Лабораторный опыт №34.</u> Получение нерастворимых оснований и исследование их свойств (на примере гидроксида меди (II)).	3	1	2	Беседа, практикум, решение задач
27.	Амфотерные оксиды и гидроксиды. Лабораторный опыт №35. Получение амфотерных оснований и исследование их свойств (на примере гидроксида цинка (II)).	3	2	1	Беседа, практикум
28.	Кислоты. Состав. Классификация. Номенклатура. Получение кислот. Химические свойства кислот <u>Лабораторный опыт №36.</u> Взаимодействие металлов (магния, цинка, железа, меди) с растворами кислот. <u>Лабораторный опыт №37.</u> Взаимодействие оксида меди (II) и оксида цинка с раствором серной кислоты. <u>Лабораторный опыт №38.</u> Взаимодействие растворов кислот с	3	2	1	Беседа, практикум

	нерастворимыми основаниями. Практическая работа № 4. «Определение рН растворов кислот и щелочей»				
29.	Соли. Классификация. Номенклатура. Способы получения солей Практическая работа № 5. «Получение медного купороса»	3	2	1	Беседа, практикум
30.	Свойства солей Практическая работа №6. Решение экспериментальных задач по теме «Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений»	3	1	2	Беседа, практикум, решение задач
Раздел 6. Основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности (9 ч)					
31.	Техника безопасности при выполнении самостоятельных опытов и экспериментов в домашних условиях и с использованием оборудования химической лаборатории. Практическая работа №7. Обращение со стеклом (сгибание стеклянной трубки, изготовление: пипетки; капилляров; простейших узлов; простейших приборов)	3	2	1	Беседа, практикум
32.	Химический анализ: качественный и количественный Теоретические основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности. Выбор темы проекта. Планирование деятельности. Подготовка проекта. Сбор информации по данной теме. Моделирование проектной деятельности.	3	3	0	Беседа, защита проектов, презентация
33.	Промежуточная аттестация. Защита проектов	3	3	0	Беседа, защита проектов, презентация
	Итого:	102	63	39	

2. Комплекс организационно - педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

(заполнить с учетом срока реализации ДООП)

Таблица 2.1.1.

Количество учебных недель	34
Количество учебных дней	207
Продолжительность каникул	с 01.06.2023 г. по 31.08.2023 г.
Даты начала и окончания учебного года	с 15.09.2022 по 31.05.2023 г.
Сроки промежуточной аттестации	по УП
Сроки итоговой аттестации (при наличии)	по УП

2.2. Условия реализации программы

Таблица 2.2.1.

Аспекты	Характеристика
Материально-техническое обеспечение	Организационные условия, позволяющие реализовать содержание дополнительной образовательной программы «Экспериментальная химия» предполагают наличие: - помещения, укомплектованного стандартным учебным оборудованием и мебелью (доска, парты, стулья, шкафы, электрообеспечение, вытяжной шкаф, раковина с холодной водопроводной водой). - необходимых для экспериментов оборудования и реактивов. - мультимедийного оборудования (компьютер, ноутбук, проектор, флэшкарты, экран, средства телекоммуникации (локальные школьные сети, выход в интернет). Дидактическое обеспечение предполагает наличие текстов разноуровневых заданий, тематических тестов по каждому разделу темы, инструкций для выполнения практических работ, таблицы химических элементов Д.И. Менделеева, таблицы растворимости оснований, кислот, солей.
Информационное обеспечение	справочники, учебные плакаты, дополнительная литература по химии, раздаточный материал, подборка компьютерных презентаций и видеоматериалов
Кадровое обеспечение	За реализацию программы дополнительного образования отвечает Лебедева Галина Николаевна, учитель химии и биологии МБОУ

Аспекты	Характеристика
	"СОШ №96"

2.3. Формы аттестации

Формами аттестации являются: опрос, тестирование, анкетирование, контрольное задание, педагогическое наблюдение.

2.4. Оценочные материалы

Процесс обучения предусматривает следующие виды контроля:

2.4. Оценочные материалы

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
Входной контроль		
В начале учебного года	Определение уровня развития детей, их творческих способностей	Беседа, тематическое тестирование
Текущий контроль		
В течение всего учебного года	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности детей в обучении. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Лабораторная работа; практическая работа; работа в группах. По окончании каждой темы проводится итоговое занятие в виде тематического тестирования.
Итоговый контроль		
В конце учебного года по окончании обучения по программе	Определение изменения уровня развития детей, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование учащихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования общеобразовательной программы и методов обучения.	Выполнение проекта

2.5. Методические материалы

Методы обучения:

- Словесный
- Наглядный
- Объяснительно-иллюстративный
- Частично-поисковый
- Исследовательский
- Дискуссионный
- Проектный

Формы организации образовательной деятельности:

- Индивидуальная
- Индивидуально-групповая
- Групповая
- Практическое занятие
- Беседа
- Защита проекта
- Презентация

Педагогические технологии:

- Технология индивидуального обучения
- Технология группового обучения
- Технология коллективного взаимодействия
- Технология модульного обучения
- Технология исследовательской деятельности
- Проектная технология
- Здоровьесберегающая технология

Дидактические материалы:

- Раздаточные материалы
- Инструкции
- Технологические карты
- Образцы изделий

2.6. Список литературы

1. Рудзитис Г. Е. Химия: 8 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — М.: Просвещение.
2. Химия: 8 кл.: электронное приложение к учебнику.
3. Гара Н. Н. Химия. Рабочие программы. Предметная линия учебников Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана. 8—9 классы / Н. Н. Гара. — М.: Просвещение.
4. Габрусева Н. И. Химия: рабочая тетрадь: 8 кл. / Н. И. Габрусева. — М.: Просвещение.
5. Гара Н. Н. Химия: задачник с «помощником»: 8—9 кл. / Н. Н. Гара, Н. И. Габрусева. — М.: Просвещение.
6. Радецкий А. М. Химия: дидактический материал: 8—9 кл. / А. М. Радецкий. — М.: Просвещение.
7. Гара Н. Н. Химия. Уроки: 8 кл. / Н. Н. Гара. — М.: Просвещение.
8. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия: 8 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений - М.; Просвещение, 2017-2018 гг.
9. Гара Н.Н. Химия: задачник с «помощником»: 8-9 классы / Н.Н. Гара. – М.: Просвещение.
10. Библиотека научно- популярных изданий для получения дополнительной информации по предмету (в кабинете химии и в школьной библиотеке).
11. Электронные образовательные ресурсы.
12. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л.А. Практикум по аналитической химии: Учеб. пособие для вузов. — М.: Химия, 2000. 328 с.
13. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем.— Л.: Химия, 1979. — 392 с.
14. Дерпгольц В. Ф. Мир воды.— Л.: Недра, 1979.— 254 с.
15. Жилин Д. М. Общая химия. Практикум L-микро. Руководство для студентов. — М.: МГИУ, 2006.— 322с.
16. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П. И. Дорофеев М.В., Жилин Д.М., Зимица А.И., Оржековский П.А.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 229 с.
17. Кристаллы. Кристаллогидраты: Методические указания к лабораторным работам. Мифтахова Н.Ш., Петрова Т.Н., Рахматуллина И. Ф.— Казань: Казан. гос. технол.ун-т., 2006. — 24 с.
18. Леенсон И.А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефератов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие.— М.: «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2002.— 347 с.
19. Леенсон И. А. Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость.— М.: ООО «Издательство Астрель», 2002.— 192 с.
20. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. — М.: Химия, 1971.— С.71—89.
21. Назарова Т.С., Грабецкий А.А., Лаврова В. Н. Химический эксперимент в школе.— М.: Просвещение, 1987.—240 с.
22. Неорганическая химия: В 3 т./ Под ред. Ю. Д.Третьякова. Т.1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/М. Е.Тамм, Ю. Д.Третьяков. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. —240 с.
23. Петрянов И. В. Самое необыкновенное вещество в мире. — М.: Педагогика, 1976.— 96 с.
24. Стрельникова Л. Н. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе. — М.: Яуза-пресс.2011.— 208 с.
25. Сусленникова В.М, Киселева Е. К. Руководство по приготовлению титрованных растворов. — Л.: Химия, 1967.— 139 с.
26. Фарадей М. История свечи: Пер.с англ./Под ред.Б. В. Новожилова. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы,1980.— 128 с., ил.— (Библиотечка «Квант»)

27. Хомченко Г.П., Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции.— М.: Просвещение, 1989.— 141 с.
28. Энциклопедия для детей. Т.17.Химия / Глав.ред. В. А. Володин, вед. науч. ред. И. Леенсон. — М.: Аванта +, 2003. — 640 с.
29. Эртимо Л. Вода: книга о самом важном веществе в мире: пер.с фин.—М.: Компас Гид, 2019. — 153 с.
30. Чертков И.Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. М.: Просвещение, 1989.— 191 с.
31. Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы.
32. <http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog>.
33. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности.
34. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>
35. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
36. <http://school-collection.edu.ru/catalog>.
37. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.
38. <http://fcior.edu.ru/>