

Муниципальное общеобразовательное учреждение:
«Королевщинская средняя общеобразовательная школа »

Принята на заседании
педагогического совета
от «_30.08.»__2022 _____ г.,
протокол №__ 1_

Утверждено:
Директор МОУ «Королевщинская
СОШ» *Принято №36 от 30.08.22г.*
С.В.Иванова _____ .
«30» 08. 2022 г.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
естественно-научной,
направленности «Химия в опытах»

Возраст учащихся: 14-15лет Срок
реализации: 1год

1

2022

1

Нормативные правовые основы разработки ДООП:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству».

- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 № 196 «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».
- Положение о дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе ОУ (приказ № НОМЕР от ДАТА)

Актуальность:

Химия - научная дисциплина, развивающая умение логически мыслить, видеть количественную сторону предмета (вещества) и явлений, делать выводы и обобщения. Особенностью данной программы является то, что в ней осуществляется пропедевтическая подготовка для изучения химии в перспективе на повышенном или углублённом уровнях, возможность познакомиться с вводными разделами; обучающиеся, которые проявили повышенный интерес к тем или иным темам, могут при помощи индивидуальной учебно-исследовательской работы ознакомиться с материалом, который вообще не изучается в школьной программе.

Программу отличает и эстетический аспект, чрезвычайно важный для формирования интеллектуального потенциала обучающихся, развития их познавательных интересов и творческой активности, поскольку грамотно поставленные химические эксперименты могут быть оценены и с эстетической точки зрения. Об этом говорят, например, исторические названия экспериментов: «дерево Юпитера», «золотой дождь», «гроза в пробирке», «зимний сад», «вулкан на столе» и т. д. В содержании программы отражена история химии и биографии великих учёных, с деятельностью которых связаны те или иные открытия. На занятиях широко используется наглядный материал, возможности новых информационных технологий и технических средств обучения в показе фрагментов истории становления и развития химии как науки. Содержание занятий направлено на освоение химической терминологии, которая используется для решения занимательных задач, которые впоследствии помогут ребятам принимать участие в играх, конкурсах, олимпиадах. Данный курс осуществляет учебно-практическое знакомство со многими разделами химии, удовлетворяет познавательный интерес к проблемам данной точной науки, развивает кругозор, углубляет знания в данной научной дисциплине.

Человек использует тысячи различных химических веществ, без которых немислима повседневная жизнь. Вместе с тем многие из этих веществ не безопасны и при неумелом обращении вместо пользы приносят вред, как природе, так и человеку. Все больше накапливается данных о взаимосвязи между содержанием в организме химических соединений, в том числе ионов металлов, и возникновением, развитием таких болезней, как раковые и сердечно-сосудистые заболевания. В связи с этим особое внимание уделяется роли различных элементов в биохимических процессах в здоровом и больном организме. Рассмотрение роли в организме различных элементов и их соединений с остатками органических молекул имеет большое значение не только для лечения, но и для профилактики различных заболеваний. Дальнейшее развитие медицины связано именно с этими направлениями. Владение знаниями о химических веществах могут обеспечить грамотное отношение к природе и к собственному здоровью без нанесения ущерба. Поэтому знание возможных последствий воздействия различного рода химических соединений на организм человека становится необходимым не только для врачей, но и для каждого человека.

Знания, получаемые в школе по химии, возможно и необходимо грамотно применять и в повседневной жизни. 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. Данная программа актуальна, в связи с наличием в Тверском регионе современных лакокрасочных, полимерных производств, необходимости в квалифицированных кадрах в области химического анализа и стандартизации.

Обучение включает в себя следующие основные предметы:

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Химия в опытах» знакомит обучающихся с комплексными проблемами и задачами, требующими синтеза знаний по ряду предметов (физика, биология, экология, география, история).

Экологический аспект: анализ изменений в окружающей среде и организация своего влияния на ситуацию, формирование бережного отношения к природе.

Физический аспект: изучение физических свойств веществ, физические методы анализа вещества.

Исторический аспект: исторические сведения о влиянии химии на жизнь человека.

Биологический аспект: изучение химического состава объектов живой природы.

Информатика - поиск информации в Интернете, создание и оформление презентаций, работа в текстовых и табличных редакторах.

Вид программы: Модифицированная программа

Программа имеет прикладную направленность и служит для удовлетворения индивидуального интереса обучающихся к изучению и применению знаний по химии в повседневной жизни. В Программе ставится задача необходимости обеспечить химическую грамотность в направлении сохранения здоровья, как залога успешности человека в жизни; дается понятие о лекарственных веществах и механизмах их действия на организм человека. Содержание Программы определяется с учетом возрастных особенностей обучающихся и их интересов в области познания мира, к самому себе, жизни в целом, а также с учетом психолого-педагогических закономерностей обучения и формирования естественнонаучных знаний и видов познавательной деятельности. Особое внимание уделяется формированию экологических знаний обучающихся. При составлении Программы были изучены и проанализированы авторские программы:

Шевалёв О.И. Химия и жизнь. - Москва, 2017.

Шашкова О. В. Химия вокруг нас. - Великий Новгород, 2012.

Кузнецова Е. Г. Химия вокруг нас. - Санкт-Петербург, 2013.

Потеха С.Н. Химия вокруг нас. - Амурск, 2016.

Федорова С.А. Юный исследователь. - Новоржев, 2015.

Одинец А. И. Химические вещества в повседневной жизни. - Москва, 2015

Направленность программы естественно-научная,

Адресат программы: Программа актуальна для обучающихся 9-х классов (14-15 лет). На обучение по Программе принимаются все желающие, имеющие базовые знания по химии и не имеющие противопоказаний по здоровью.

Срок и объем освоения программы: Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество часов в год составляет 34 часа. **Форма обучения:** очная.

Особенности организации образовательной деятельности: группы одновозрастные.

Режим занятий:

Программа реализуется 1 раз в неделю по 1 часу, 34 часа в год. Программа включает в себя лекционные и практические занятия

1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты

Цель: обучение практической химии, развитие естественнонаучного мировоззрения и личностной мотивации к познанию через исследовательскую деятельность в процессе изучения химии. **Задачи:**

Образовательные (обучающие)

дать представление об основных понятиях неорганической химии - атомах, ионах и молекулах; о классификации неорганических соединений на кислоты, основания и соли;

- обучить основам практической химии: анализу и синтезу;
- научить принципам и методике проведения исследовательской работы;
- обучить работе с химическими реактивами и приборами, проведению простейших лабораторных операций: нагрев, перегонка, экстракция, фильтрование, взвешивание и т.д.;
- ознакомить с происхождением и развитием химии, историей происхождения химических символов, терминов, понятий;
- познакомить со старинными экспериментами;
- научить самостоятельно намечать задачу, ставить эксперимент и объяснять его результат.
- подготовить к изучению химии на повышенном или углублённом уровне.

Развивающие:

- развить наблюдательность и исследовательский интерес к природным явлениям;
- развить у обучающихся интерес к познанию, к проведению самостоятельных исследований;
- развить аккуратность, внимательность, строгость в соблюдении требований техники безопасности;
- выработать первоначальные навыки работы со специальной литературой;
- сформировать и развить положительную мотивацию к дальнейшему изучению естественных наук;
- развить познавательную и творческую активность;
- развить эстетическое восприятие структуры, формул химических элементов, результата собственной деятельности.

Воспитательные:

- воспитать коллективизм;
- воспитать правильный подход к организации своего досуга; воспитать убежденность в познаваемости окружающего мира и необходимости экологически грамотного отношения к среде обитания.

Ожидаемые результаты:

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения программы дополнительного образования: Личностные:

- сформированность ответственного отношения к учению, готовность и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений,

осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;

- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими, в образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- представление о химической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении экспериментальных и расчетных задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной исследовательской деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию химических объектов, задач, решений, рассуждений.

Метапредметные:

- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
- умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково- символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций

и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

□ сформированность учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно - коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);

□ первоначальные представления об идеях и о методах химии как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

□ умение видеть химическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

□ умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения химических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

□ умение понимать и использовать химические средства наглядности (модели, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

□ умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

□ умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

□ умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных химических проблем;

□ умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

Предметные:

□ умение работать с химическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя химическую терминологию и символику, использовать различные языки химии (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать химические утверждения;

□ владение базовым понятийным аппаратом: иметь представление о химическом элементе, владение символьным языком химии, знание химических формул;

□ умение выполнять расчетные преобразования формул, применять их для решения учебных химических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;

□ умение пользоваться химическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;

□ умение решать задачи по уравнениям и формулам, применять полученные умения для решения задач из химии, смежных предметов, практики;

- овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение строить графики зависимости величин, описывать их свойства, использовать функционально-графические представления для описания и анализа химических задач и реальных зависимостей;
- овладение основными способами представления и анализа статистических данных; умение прогнозировать открытие новых веществ;
- умение применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов. Структура и содержание планируемых результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования адекватно отражают требования Стандарта, передают специфику образовательного процесса, соответствуют возрастным возможностям обучающихся.

1.3. Содержание программы «Химия в опытах»

Базовый уровень (1 год обучения) Учебный план

Таблица 1.3.1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Предмет химии	2	1	1	
1.1	Физические и химические явления	1	1	-	Решение тренировочных упражнений
1.2	Чистые вещества и смеси. Разделение смесей	1	-	1	Решение тренировочных упражнений
2	Химические реакции	3	1	2	
2.1	Понятие о химическом взаимодействии веществ	2	1	1	Выполнение практических заданий
2.2	Принципы графического отображения реакций	1	-	1	Решение тренировочных упражнений
3	Современное лабораторное оборудование	2	1	1	Тестирование
4	Работа с газами	3	1	2	
4.1	Водород, кислород и аммиак	3	1	2	Решение практических заданий
5	Работа с растворами. Вода	5	2	3	
5.1	Понятия: раствор и растворение	1	-	1	Устный опрос
5.2	Щёлочи и кислоты	2	1	1	Решение тренировочных

					упражнений
5.3	Соли	2	1	1	Решение тренировочных упражнений
6	Металлы и их соединения	3	2	1	
6.1	Металлы основных групп	2	1	1	Решение практических заданий
6.2	Металлы побочных групп	1	1	-	Устный опрос
7.	Неметаллы	5	2	3	
7.1	Сера и фосфор - типичные представители неметаллов	2	1	1	Выполнение практических заданий
7.2	Галогены. Сходство и различия	2	1	1	Тестирование
7.3	Окислительно-восстановительные реакции в быту и в лаборатории	1		1	Выполнение практических заданий
8	Генетическая связь неорганических соединений	3	2	1	
8.1	Многообразие неорганических химических веществ и реакций	1	1		Решение тренировочных упражнений
8.2	Оксиды металлов и неметаллов	2	1	1	Выполнение практических заданий
9	Анализ и очистка веществ	4	2	2	
9.1	Индикаторы. Получение и изучение свойств	2	1	1	Выполнение практических заданий

9.2	Способы обнаружения катионов и анионов. Цветные реакции. Анализ смеси солей	2	1	1	Выполнение практических заданий
10	Подготовка исследовательской работы и участие в конференции	4	2	2	
10.1	Выбор темы и подготовка исследовательской работы	1	1		Устный опрос
10.2	Постановка эксперимента	2	-	2	Выполнение практических заданий
10.3	Участие в конференции	1	1	-	Собеседование
	Итого	34	16	18	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Предмет химии

Тема 1.1. Физические и химические явления.

Явления физические и химические. Горение свечи. Изучение реакции горения.

Практическая часть. Плавление парафина. Изготовление свечи из парафина или мыла. Алхимия («золотой дождь» и пириты).

Тема 1.2. Чистые вещества и смеси.

Разделение смесей.

Очистка веществ, перекристаллизация.

Практическая часть. Опыты по разделению смесей

Раздел 2. Химические реакции

Тема 2.1. Понятие о химическом взаимодействии веществ. Признаки химических реакций. Наблюдение признаков химической реакции.

Тема 2.2. Принципы графического отображения реакций. Химические уравнения.

Практическая часть. Проведение простейших опытов, выявление и описание особенностей протекания различных реакций. **Раздел 3. Современное лабораторное оборудование.**

Принципы работы оборудования химической лаборатории: **Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ)**, программно-аппаратный комплекс, датчиковая система — комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков¹, регистрирующих значения различных физических величин.

Практическая часть. Использование оборудования для проведения лабораторных работ. Работа с Датчиком температуры платиновым, датчиком электропроводности, датчиком хлорид-ионов.

Раздел 4. Работа с газами.

Тема 4.1. Водород, кислород, аммиак.

Понятие чистоты газа. Гремучий газ. Плотность газа.

Практическая часть. Получение водорода, кислорода и аммиака.

Измерение плотности газа.

Раздел 5. Работа с растворами. Вода.

Тема 5.1. Понятия раствор и растворение.

Твёрдые, жидкие, газообразные растворы. [Насыщенный раствор.](#)

Ненасыщенный раствор. Пересыщенный раствор. [Растворимость.](#)

Практическая часть. Приготовление растворов из жидкого стекла «Неорганический лес - загадочный и прекрасный».

Тема 5.2. Щёлочи и кислоты.

Растворы щелочей и кислот. Вода в физике, химии и биологии. Природные осмотические явления.

Практическая часть. Устранение жёсткости воды. Электролиты.

Диссоциация.

Тема 5.3. Соли.

Многообразие солей. Соли вокруг нас, их реакции. Красота химических реакций.

Практическая часть. Кристаллизация солей из желатиновых плёнок. **Раздел 6.**

Металлы и их соединения.

Тема 6.1. Металлы основных групп.

Свойства, строение атома. *Практическая часть.* Опыты с Sn и Al. **Тема 6.2.**

Металлы побочных групп.

Медь, серебро, золото, цинк. Свойства, строение атома. *Практическая часть.*

Какие металлы есть в лампе накаливания (W, Mo, N). Драгоценные металлы.

Выделение Au и Ag. «Кассиев пурпур». Выращивание монокристаллов Cu.

«Деревья» Парацельса и Юпитера.

Раздел 7. Неметаллы.

Тема 7.1. Сера и фосфор - типичные представители неметаллов.

Соединения S и P. Химические свойства соединений S и P. Аллотропия.

Окислительно-восстановительные свойства соединений серы и фосфора.

Практическая часть. Фейерверки как пример типичной окислительно-восстановительной реакции. **Тема 7.2. Галогены. Сходства и различия.**

История открытия некоторых галогенов. Галогены - опасные и полезные. Чем пахнет море? Зачем организму йод?

Практическая часть. Опыты по получению галогенов.

Тема 7.3. Окислительно-восстановительные реакции в быту и в лаборатории. ОВР.

Практическая часть. Выведение пятен и получение красок. Химические вулканы.

Раздел 8. Генетическая связь неорганических соединений.

Тема 8.1. Многообразие неорганических химических веществ и реакций. Кольца Лизеганга.

Практическая часть. Проведение сложной цепи химических реакций для получения колец Лизеганга.

Тема 8.2. Оксиды металлов и неметаллов.

Неорганический синтез. Генетическая связь неорганических соединений.

Практическая часть. Получение и свойства оксидов. **Раздел 9. Анализ и очистка.**

Индикаторы из природных материалов. Способы различения солей.

Практическая часть. Приготовление индикаторов из природного сырья.

Раздел 10. Подготовка исследовательской работы и участие в конференции.

Тема 10.1. Выбор темы и подготовка исследовательской работы.

Обобщение пройденного материала. Выбор темы. Цели и задачи работы, этапы работы над ней. Особенности использования Интернет. *Практическая часть.*

Поиск и работа с литературой по теме. **Тема 10.2. Постановка эксперимента.**

Место и роль эксперимента в исследовательской работе. Выводы по работе.

Практическая часть. Проведение эксперимента и анализ его результатов. **Тема**

10.3. Участие в конференции. Подготовка доклада и презентации.

2.1. Условия реализации программы

Таблица 2.2.1.

Аспекты	Характеристика
Материально-техническое обеспечение	<p>Учебный кабинет, соответствующий требованиям: -СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (температура 18-21 градус Цельсия; влажность воздуха в пределах 40-60 %, мебель, соответствующая возрастным особенностям детей 14-15 лет); Для реализации программы</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Оборудование и материалы: ■ компьютер; ■ медиапроектор. ■ стандартный набор химических реактивов (кислоты, щёлочи, оксиды, соли); ■ измерительные приборы; ■ стеклянная и фарфоровая посуда; ■ металлические штативы; ■ нагревательные приборы; ■ весы; ■ цифровая компьютерная лаборатория(ЦЛ). <p>В качестве дидактических материалов используются наглядные пособия: таблица растворимости и периодическая таблица Д. И. Менделеева; коллекции полезных ископаемых, почв, нефти, шкала твёрдости и т.п.</p> <p>В качестве методических материалов применяются различные публикации по химии (см. Список литературы), методических разработок и планов конспектов занятий; методических указаний и рекомендаций к практическим занятиям.</p>
Информационное обеспечение	методические разработки по всем темам, сценарии проведения мероприятий, интернет- источники, схемы, опросные и технологические карты.

Аспекты	Характеристика
Кадровое обеспечение	Дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Химия в опытах» реализует учитель химии

2.2. Формы аттестации

Формами аттестации являются:

- Зачет
- Творческая работа
- Защита проектов

2.3. Методические материалы

Подача теоретического материала осуществляется в форме проведения традиционных и комбинированных занятий, лекций с одновременным показом иллюстраций, видеоматериалов, презентаций, демонстрационных опытов. Подача практического материала осуществляется в форме индивидуально-групповых самостоятельных работ, практических занятий.

Для достижения цели и задач программы предусматриваются современные педагогические и информационные **технологии**:

- игровые технологии;
- проектная технология;
- технология проблемного обучения;
- здоровьесберегающие технологии;
- ИКТ-технологии;
- технология развития критического мышления;
- технология развивающего обучения;
- групповые технологии;
- технологии уровневой дифференциации.

В период обучения для проведения образовательной деятельности используются следующие **методы**:

объяснительно-иллюстративный (обязательная теоретическая часть, работа с иллюстративными материалами, составление практических заданий); —I

проблемный (проблемное изложение материала при изучении вопросов экологии, научной этики, при анализе перспективных направлений развития науки); —

практический (обязательные практические работы на каждом занятии); —
 деятельностный (введение индивидуальных заданий и самостоятельной работы с литературой, участие обучающихся в конференциях и экскурсиях). —

Методические и дидактические материалы:

- методические разработки по темам;
- наличие наглядного материала;
- наличие демонстрационного материала;
- видеофильмы;
- раздаточный материал;
- информационные карточки.
- дидактические карточки;

Формы организации образовательной деятельности:

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

2.4. Список литературы

Литература для обучающихся

Бухарин Ю. В. Химия живой природы. - М.: Росмен, 2012. - 57 с. Зоммер К. Аккумулятор знаний по химии. - М.: Мир, 2010. - 293 с. Книга для чтения по неорганической химии / Сост. В. А. Крицман. 2-е изд. - М.: Просвещение, 1984. - 301 с.

Конарев Б. Н. Любознательным о химии. - М.: Химия, 2000. - 219 с. Леенсон И. А. Занимательная химия. - М.: Росмен, 2000. - 101 с.

Лейстнер Л., Буйтам П. Химия в криминалистике. - М.: Мир, 1990. - 300 с. Ольгин О. М. Опыты без взрывов. 3-е изд. - М.: Химия, 2013. - 138 с.

Пигучина Г. В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни. - М.: Аркти, 2000. - 133 с.

Степин Б. Д., Аликберова Л. Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. - М.: Дрофа, 2003. - 351 с.

Химия (энциклопедический словарь школьника). - М.: Олма пресс, 2000. - 559 с.

Литература для педагога

Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия. - М.: Высш. школа, 1987. - 630 с. Бердонос С. С., Менделеева Е. А. Химия. Новейший справочник. - М.: Махаон, 2006. - 367 с.

Браунт Лемей Г. Ю. Химия в центре наук. В 2-х ч. - М.: Мир, 1983. - 520 с.

Бусев А. И., Ефимов И. П. Определения, понятия и термины в химии. 2-е изд. - М.: Просвещение, 2014. - 224 с.

Леонтович А. В. К проблеме исследований в науке и в образовании // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. - М.: Народное образование, 2001. - С. 33-37.

Леонтович А. В. Учебно-исследовательская деятельность школьников как модель педагогической технологии // Народное образование. - 1999. - № 10. - С. 152-158.

Органикум для студентов / Пер. с нем. - М.: Мир, 2009. - 208 с.

Перчаткин С. Н., Зайцев А. А., Дорофеев М. В. Химические олимпиады в Москве. - М.: МИПКРО, 2012. - 326 с.

Популярная библиотека химических элементов. В 2 кн. 2-е изд. - М.: Наука, 2008. - Кн. 1. - 566 с.; Кн. 2. - 572 с.

Рэмсден Э. Н. Начала современной химии. - Л.: Химия, 2005. - 784 с.

Степин Б. Д., Аликберова Л. Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. - М.: Дрофа, 2003. - 351 с.

Химия (энциклопедический словарь школьника). - М.: Олма пресс, 2000. - 559 с.