

**УПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА НОРИЛЬСКА**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»**

РАССМОТРЕНО
Методическим советом
МБУ ДО «СЮТ»
Протокол № 11 от 02.05.2024

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБУ ДО «СЮТ»
Т.И. Черногор
Приказ от 02.05.2024 № 71



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ХИМИЯ»
НА БАЗЕ МБОУ «СШ № 28»**

Направленность программы: естественнонаучная

Уровень программы: стартовый

Возраст учащихся: 14-15 лет

Срок реализации программы: 1 год

Составитель:
педагог дополнительного образования
Полуэктова Алла Алексеевна

Норильск
2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная химия» **естественнонаучной направленности** с удовлетворяет интересы детей, интересующихся веществами, превращениями веществ и явлениями, которые сопровождают эти превращения.

Программа составлена в соответствии с основными нормативно-правовыми документами: Федеральным Законом «Об образовании» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ; Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам от 09.11.2018 г. № 196; Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей от 03.09.2019 г. № 467; Санитарно-эпидемиологических требований к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи от 28.09.2020 г. № 28.

Отличительные особенности программы.

Предлагаемая программа для 7-8 класса имеет естественнонаучную направленность, которая является важным направлением в развитии и формировании у школьников первоначального целостного представления о мире на основе сообщения им некоторых химических знаний.

В процессе изучения данного курса учащиеся совершенствуют практические умения, способность ориентироваться в мире разнообразных химических материалов, осознают практическую ценность химических знаний, их общекультурное значение для образованного человека. Решение задач различного содержания является неотъемлемой частью химического образования. Решение задач воспитывает у учащихся трудолюбие, целеустремленность, способствует осуществлению политехнизма, связи обучения с жизнью, профессиональной ориентации, вырабатывает мировоззрение, формирует навыки логического мышления.

Данный курс важен потому, что он охватывает теоретические основы химии и практическое назначение химических веществ в повседневной жизни, позволяет расширить знания учащихся о химических методах анализа, способствует овладению методиками исследования. Курс содержит опережающую информацию по неорганической химии, раскрывает перед учащимися интересные и важные стороны практического использования химических знаний.

Практическая направленность изучаемого материала делает данный курс актуальным. Содержание курса позволяет ученику любого уровня включиться в учебно-познавательный процесс и на любом этапе деятельности.

Программа «Занимательная химия» предусматривает целенаправленное углубление основных химических понятий, полученных детьми на уроках химии, биологии, географии, информатики.

Кроме теоретических знаний, практических умений и навыков у учащихся формируются познавательные интересы. Чтобы не терять познавательного интереса к предмету учебная программа предусматривает чередование теоретических и практических видов деятельности. Для вводных

занятий характерно сочетание элементов занимательности и научности. Программа включает: знакомство с приёмами лабораторной техники, с организацией химического производства, изучение веществ и материалов и их применение.

Занятия проводятся индивидуальные и групповые. Подбор заданий проводится с учётом возможностей детей, в соответствии с уровнем их подготовки и, конечно, с учётом желания. В случае выполнения группового задания даётся возможность спланировать ход эксперимента с чётким распределением обязанностей для каждого члена группы. Основные формы занятий - лекции, рассказы учителя, обсуждение проблем, практические работы, просмотр видеофильмов, решение задач с нестандартным содержанием. Учащиеся готовят рефераты и доклады, сообщения.

Для активизации познавательного интереса учащихся применяются следующие методы: использование информационно-коммуникативных технологий (показ готовых компьютерных презентаций в PowerPoint, составление учащимися компьютерных презентаций в программе PowerPoint, работа в сети Интернет), устные сообщения учащихся, написание рефератов, выполнение практических работ с элементами исследования, и социологический опрос населения.

Важная роль отводится духовно - нравственному воспитанию учащихся и профориентационному самоопределению учащихся.

Адресат программы. Программа предназначена для учащихся младшего 13-14 лет, проявляющих интерес к изучению химии.

Наполняемость в группах 10 человек. Группы формируются как по возрасту, так и разновозрастные.

Условия приема детей. В группу принимаются все желающие.

Срок реализации программы и объем учебных часов. Программа рассчитана на 1 год обучения, по 2 часа в неделю, 36 учебных недель. Объем - 72 учебных часа.

Форма обучения. Очная форма обучения. В ходе реализации программы используются групповые и индивидуальные формы учебной деятельности.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю, и включает два учебных часа по 45 минут с 10 минутным перерывом.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Целью является формирование у учащихся глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических превращений, приобретение необходимых практических умений и навыков по лабораторной технике.

Задачи программы:

- развитие и поддержание интереса учащихся к химии;
- формирование у учащихся практически значимых знаний;
- выработка навыков аккуратного и точного выполнения эксперимента;

- развитие внимания, памяти, логического и пространственного воображения.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов	
			Теория	Практика
1.	Раздел 1. Химическая лаборатория	2	2	-
2.	Раздел 2. Логика	2	-	2
3.	Раздел 3. Прикладная химия	23	6	17
4.	Раздел 4. Неделя химии	7	7	-
	Итого	34	15	19

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА ПРОГРАММЫ

Раздел 1: «Химическая лаборатория»

1. Вводное занятие. Ознакомление с кабинетом химии и изучение правил техники безопасности.

Знакомство с учащимися, знакомство с обязанностями и оборудованием рабочего места, обсуждение и корректировка плана работы, предложенного учителем. Правила безопасной работы в кабинете химии, изучение правил техники безопасности и оказания первой помощи, использование противопожарных средств защиты.

2. Знакомство с лабораторным оборудованием. Хранение материалов и реактивов в химической лаборатории.

Ознакомление учащихся с классификацией и требованиями, предъявляемыми к хранению лабораторного оборудования, изучение технических средств обучения, предметов лабораторного оборудования. Техника демонстрации опытов (на примерах одного - двух занимательных опытов). Знакомство с различными видами классификаций химических реактивов и правилами хранения их в лаборатории.

Раздел 2. «Логика»

3-4. Решение олимпиад школьного, муниципального тура Всероссийской олимпиады по химии.

Раздел 3. «Прикладная химия»

5. Взвешивание, фильтрование и перегонка. Ознакомление учащихся с приемами взвешивания и фильтрования, изучение процессов перегонки. Очистка веществ от примесей

Практическая работа. Изготовление простейших фильтров из подручных средств. Разделение неоднородных смесей. Перегонка воды.

6. Выпаривание и кристаллизация

Практическая работа. Выделение растворённых веществ методом выпаривания и кристаллизации на примере раствора поваренной соли.

7-8. Основные приемы работы с твердыми, жидкими, газообразными веществами. Лабораторные способы получения неорганических веществ.

Демонстрация фильма.

Практическая работа. Опыты, иллюстрирующие основные приёмы работы с твердыми, жидкими и газообразными веществами.

Практическая работа. Получение неорганических веществ в химической лаборатории. Получение сульфата меди из меди, хлорида цинка из цинка.

Наглядные пособия, схемы, таблицы, плакаты.

9. Приготовление растворов в химической лаборатории и в быту. Ознакомление учащихся с процессом растворения веществ. Насыщенные и пересыщенные растворы. Приготовление растворов и использование их в жизни.

Практическая работа. Приготовление растворов веществ с определённой концентрацией растворённого вещества. Получение насыщенных и пересыщенных растворов, составление и использование графиков растворимости.

10-11. Кристаллогидраты. Кристаллическое состояние. Свойства кристаллов, строение и рост кристаллов.

Практическая работа. Получение кристаллов солей из водных растворов методом медленного испарения и постепенного понижения температуры раствора (хлорид натрия, медный купорос, алюмокалиевые квасцы).

Домашние опыты по выращиванию кристаллов хлорида натрия, сахара.

12-13. Химия и медицина. Формирование информационной культуры учащихся. Составление и чтение докладов и рефератов.

Устный журнал на тему химия и медицина.

14-15. Занимательные опыты по теме: Химические реакции вокруг нас. Показ демонстрационных опытов:

«Вулкан» на столе

«Зелёный огонь»

«Вода-катализатор»

«Звездный дождь»

«Разноцветное пламя»

Вода зажигает бумагу

16-17. Химия в природе. Сообщения учащимися о природных явлениях, сопровождающихся химическими процессами. Проведение занимательных опытов по теме «Химия в природе».

Демонстрация опытов:

- Химические водоросли
- Тёмно-серая змея.
- Оригинальное яйцо
- Минеральный «хамелеон»

18. Химия и человек. Чтение докладов и рефератов.

-Ваше питание и здоровье

-Химические реакции внутри нас

19-20. Химия в быту. Ознакомление учащихся с видами бытовых химикатов. Разновидности моющих средств. Использование химических материалов для ремонта квартир.

Практическая работа. Выведение пятен ржавчины, чернил, жира.

Наглядные средства: плакаты, таблицы, образцы моющих средств.

21-22. Практикум «Чешуя Золотой Рыбки». Взвесить в колбе 0,5 г йодида калия. Отмерить мерным цилиндром 20 мл воды и перелить её в колбу. Растворить йодид калия, покачивая колбу. Отмерить мерным цилиндром 40 мл раствора нитрата свинца и перелить его в стакан. Поставить стакан на горячую плитку до нагревания раствора. С помощью пипетки по каплям прибавить раствор йодида калия к раствору нитрата свинца в стакане до тех пор, пока не появится не исчезающая жёлтая окраска и лёгкая муть (для этого нужно примерно 1 - 1,5 мл, или 20-30 капель). Снять горячий раствор с плитки, дать немного отстояться мути и вылить его в пробирку с закручивающейся крышкой. Плотнo закрыть пробирку и оставить остывать. При охлаждении выпадают золотисто-жёлтые чешуйки йодида свинца.

23. Практикум «Трёхслойная жидкость». Отмерить с помощью мерного цилиндра 20 мл воды и 40 мл спирта, влить их в стакан и перемешать стеклянной палочкой. Шпателем добавить в стакан K_2CO_3 небольшими порциями, перемешивая раствор стеклянной палочкой, до тех пор, пока смесь не разделится на два слоя. Добавить в стакан на кончике шпателя K_2CrO_4 и размешать. Прибавить пару капель раствора фенолфталеина и размешать. Перелить получившуюся двухслойную цветную жидкость в баночку. Отмерить мерным цилиндром 25 мл ксилола и перелить его в баночку. Тщательно закрыть баночку, взболтать смесь в баночке, поставить её на стол и наблюдать расслоение. **Важно:** Иногда в финале жидкость расслаивается недостаточно чётко и получается 2 плохо разграниченных слоя. В этом случае достаточно добавить в пробирку немного (0,5-1 мл, иногда достаточно нескольких капель) воды, и всё приходит в норму.

24-25. Практикум «Зеленый фонарь». Взвесить в одноразовых стаканчиках 0,75 г фталевого ангидрида и 1,1 г резорцина. Пересыпать фталевый ангидрид и резорцин в ступку и тщательно растереть. Добавить в ступку $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ шпателя хлорида цинка и ещё раз тщательно растереть. Высыпать перетёртую смесь на сложенный лист бумаги и пересыпать в пробирку. Поставить пробирку в металлический штатив в предварительно разогретую песчаную баню (плитка на максимуме) и накрыть крышкой. После расплавления смесь выдержать примерно полчаса до тех пор, пока не прекратится выделение водяного пара. Вставить между ножками светодиодов батарейку, чтобы они горели, и замотать получившуюся конструкцию скотчем. Размять $\frac{1}{2}$ куска пластилина и облепить светодиоды с батарейкой со всех сторон так, чтобы из пластилина торчали только головки светодиодов. Прикрепить получившийся комок с внутренней стороны крышки банки и проверить, что она завинчивается. Разбить пробирки с образовавшейся коричневой смолой и пересыпать в стаканы, с помощью пинцета вынимать из стакана крупные осколки стекла в чашку Петри. Отмерить мерным цилиндром 30 мл воды и прилить её в стакан. Тщательно перемешать содержимое стакана до тех пор, пока коричневая смола на дне не превратится в коричнево-оранжевые кусочки. Декантировать раствор с осадка в колбу. Сложить фильтр, выложить его в воронку, воронку вставить в горлышко банки и смочить его водой. Отмерить 70 мл воды и налить в стакан. Добавить каждому несколько капель раствора аммиака (буквально одну пипетку, 1,5-2 мл), перемешать содержимое стакана. Взять крупиночку (реально крупиночку!) полученного флуоресцеина с фильтра и растворить в стакане. Перелить полученный раствор в банку. Закрыть банку крышкой с прилепленными светодиодами, наблюдать свечение (лучше в коробке).

26-27. Практикум «Штормглас». Взвесить на листочке бумаги 0,25 г нитрата калия и пересыпать его в пустую пенициллинку, 0,25 г хлорида аммония пересыпать его в пенициллинку к нитрату калия. Прибавить в пенициллинку с нитратом калия и хлоридом аммония 3 мл и 6 капель дистиллированной воды с помощью пипетки. Растворить соли в воде, покачивая пенициллинку. В пенициллинку с камфорой добавить 4 мл спирта с помощью пипетки. В пробирку с закручивающейся/притёртой пробкой перелить раствор камфоры. Добавить в эту же пробирку раствор нитрата калия и хлорида аммония. При этом сразу же выпадает хлопьевидный белый осадок.

Раздел 4: «Неделя химии»

28. Подготовка к декаде естественных наук

Подготовка учащихся к проведению декады естественных наук.
Изготовление плакатов с пословицами, поговорками, афоризмами, выпуск стенгазет с занимательными фактами.

29. Проведение игр и конкурсов среди учащихся.

Составление кроссвордов, ребусов, проведение игр:

- “Химическая эстафета”
- “Третий лишний”.

30-33. Проведение дидактических игр

Проведение конкурсов и дидактических игр:

- кто внимательнее
- кто быстрее и лучше
- узнай вещество
- узнай явление

34. Общий смотр знаний.

Подведение итогов и анализ работы кружка за год. Отчет членов кружка, демонстрация изготовленных членами кружка наглядных пособий, простейших приборов, конкурсных газет, выращенных кристаллов, рефератов и т.д.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате прохождения программного материала, учащийся имеет **представление** о:

- о прикладной направленности химии;
- необходимости сохранения своего здоровья и здоровья будущего поколения;
- о веществах и их влияния на организм человека;
- о химических профессиях.

Учащиеся должны **знать**:

- Правила безопасности работы в лаборатории и обращения с веществами;
- Правила сборки и работы лабораторных приборов;
- Определение массы и объема веществ;
- Правила экономного расхода горючего и реактивов
- Необходимость умеренного употребления витаминов, белков, жиров и углеводов для здорового образа жизни человека;
- Пагубное влияние пива, некоторых пищевых добавок на здоровье человека;
- Качественные реакции на белки, углеводы;
- Способы решения нестандартных задач.
-

Учащиеся должны **уметь**:

- Определять цель, выделять объект исследования, овладеть способами регистрации полученной информации, ее обработки и оформления;

- Пользоваться информационными источниками: справочниками, Интернет, учебной литературой.

- Осуществлять лабораторный эксперимент, соблюдая технику безопасности;

- работать со стеклом и резиновыми пробками при приготовлении приборов для проведения опытов;

- осуществлять кристаллизацию, высушивание, выпаривание, определять плотность исследуемых веществ;

- Определять качественный состав, а так же экспериментально доказывать физические и химические свойства исследуемых веществ;

- Получать растворы с заданной массовой долей и молярной концентрацией, работать с растворами различных веществ;

- Находить проблему и варианты ее решения;

- Работать в сотрудничестве с членами группы, находить и исправлять ошибки в работе других участников группы;

- Уверенно держать себя во время выступления, использовать различные средства наглядности при выступлении.

- Вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения, найти компромисс;

- Проводить социальный опрос населения: составлять вопросы, уметь общаться.

Учащиеся должны **владеть**:

- Навыками обработки полученной информации и оформлять ее в виде сообщения, реферата или компьютерной презентации

- Навыками экспериментального проведения химического анализа.

Мониторинг результатов выполнения целей и задач программы предполагает наблюдение за деятельностью учащихся на уроках, отслеживание количества учащихся, занимающихся исследовательской и проектной деятельностью и её результативности.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной аттестации
1	1 год	01 сентября	31 мая	36	72	1 раз в неделю по 2 часа	I полугодие - 10-20 декабря II полугодие - 25 апреля -10 мая

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Методическое обеспечение

Программа реализуется на базе химической лаборатории МБОУ «СШ №28» кабинет химии №19. Формы занятий определяются тем, что программа имеет преимущественно естественнонаучную направленность с элементами художественно-эстетической направленности. Занятия проходят в виде лекций, бесед, лабораторных занятий, практикумов, а также в форме викторин, конкурсов, праздников.

Во время занятий дети получают теоретические знания, которые затем подкрепляют практической работой. Педагог осуществляет необходимую поддержку и контроль во время всего занятия. Завершение каждой темы сопровождается чтением сообщений, подготовленных обучающимися, демонстрацией опытов. Опыты, являющиеся общеизвестными или тривиальными, только упоминаются в учебно-тематическом плане и легко могут быть заменены другими в зависимости от обеспечения лаборатории реактивами или инвентарём.

Особое внимание во время проведения занятий уделяется строгому соблюдению правил работы и техники безопасности в химической лаборатории. Каждое занятие, особенно в начале года, содержит развлекательный и игровой элементы (опыт, интересные задачи или занимательные рассказы о химиках и их открытия). В течение обучения достаточно часто проводятся конкурсы и викторины. Таким образом, обеспечивается увлекательность подачи материала, содержание которого

носит опережающий по отношению к основным школьным дисциплинам характер. Кроме того, на некоторых занятиях обучающиеся выполняют занимательные опыты, которые они самостоятельно нашли в книгах или Интернете. Такая методика обеспечивает доступность восприятия достаточно сложных тем и вопросов. В последнее время в связи с падением интереса к естественнонаучным дисциплинам на занятиях больше времени уделяется вопросам физики, биологии, экологии. К концу года обучающимся предлагается попробовать свои силы в выполнении проектно-исследовательской работы и подготовить доклад. Всё это способствует формированию творческой, образованной, активной личности.

При реализации программы используются следующие методы:

- *объяснительно-иллюстративный* (обязательная теоретическая часть, работа с иллюстративными материалами, составление практических заданий)
- *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).

Материальное обеспечение реализации программы

Занятия проходят в группе в кабинете химии МБОУ «СШ №28» кабинет №19. и химической лаборатории, располагающей всем необходимым оборудованием.

Осуществление учебного процесса требует наличия укомплектованного оборудования двух типов – лабораторного оборудования и технических средств обучения.

К первому типу относятся: – лабораторное помещение, оборудованное тягой, столами для выполнения практических работ, раковиной; – стандартный набор химических реактивов (кислоты, щёлочи, оксиды, соли); – измерительные приборы; – стеклянная и фарфоровая посуда; – металлические штативы; – нагревательные приборы; – центрифуга; – магнитная мешалка; – весы; – микроскоп.

Ко второму типу относятся: – компьютер с принтером, цифровой фотоаппарат, а также маркеры, фломастеры, блокноты для записей и т.д.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Ожидаемые результаты обучения по программе отслеживаются в различных формах:

Формы начальной диагностики	Формы промежуточной диагностики	Формы итоговой диагностики результатов образовательной деятельности	Формы диагностики обучающихся по итогам реализации образовательной программ
Собеседование с обучающимися в начале года	Выполнение небольших практических самостоятельных работ	Демонстрация ранее проделанного эксперимента для обучающихся, пропустивших занятие, тестирование	Защита исследовательской работы, собеседование в конце года

Оценочные материалы:

Знания и умения проверяются посредством выполнения обучающимися практических работ в химической лаборатории, подготовки самостоятельных исследовательских работ. В течение учебного года обучающиеся участвуют в химических дистанционных и очных олимпиадах.

Текущий контроль-оценка уровня и качества освоения тем/разделов программы и личностных качеств учащихся; осуществляется на занятиях в течение всего учебного года;

Промежуточный контроль-оценка уровня и качества освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по итогам изучения раздела, темы.

Итоговый контроль или в конце года.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебная и методическая литература по курсу;

Презентации и видеофильмы по всем темам курса;

Главный методологический принцип преподавания – освоение закономерностей работы с химическими веществами. В проведении занятий используются следующие методы обучения – словесный и наглядный, индивидуальный и групповой. Беседа, самостоятельная работа, анализ, поиски, исследования, практическая работа, химический эксперимент.

Игровое начало – (поиграем во взрослых) основа всех упражнений и заданий, предусмотренных программой. Это увеличивает объём изучаемого материала и снижает утомляемость детей. Даёт выход избыточной энергии и помогает детям реализовать инстинкт подражания. Она полезна для тренировки навыков, необходимых в разных делах. И предоставляет удовлетворять потребность в отдыхе и разрядке. Через игру реализуется стремление к соперничеству. Компенсируются вредные побуждения и невыполнимые в реальной жизни желания. Дети испытывают потребность в игре. В игре же формируются их эстетические запросы.

Программа расширяет познания обучающихся в области химии, даёт возможность проведения самостоятельной исследовательской работы.

Используемые технологии:

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пичугина Г.В. Повторяем химию на примерах и повседневной жизни. Сборник заданий для старшеклассников и абитуриентов с ответами и решениями. – М.:АРКТИ, 1999.
2. Пичугина Г.В. Химия и повседневная жизнь человека – М.: Дрофа, 2004.
3. Я познаю мир: Детская энциклопедия: Химия/ Авт.-сост. Савина Л.А. – М.: АСТ, 2015.
4. Аликберова Л. Занимательная химия: Книга для учащихся, учителей и родителей. – М.: АСТ-ПРЕСС, 1999.
5. Не кури. Народ Ру напоминает: курение вредит Вашему здоровью. <http://nekuri2.narod.ru/>
6. Дом Солнца. Публицистика. Тайны воды. <http://www.sunhome.ru/journal/14191>
7. Великая тайна воды. http://slavyanskaya-kultura.nnm.ru/velikaya_tajna_vody_1
8. Комсомольская правда. Тайны воды. <http://www.kp.ru/daily/23844.3/62515/>
9. <http://www.aquadisk.ru/articles/157/158/interestingly.html>
10. Яковишин Л.А. Химические опыты с шоколадом // Химия в шк. – 2006. – № 8. – С. 73–75.
- Шульженко Н.В. Элективный курс «Химия и здоровье» для 8-х классов. http://festival.1september.ru/2005_2006/index.php?numb_artic=310677
11. В.Н.Алексинский Занимательные опыты по химии (2-е издание, исправленное) - М.: Просвещение 1995.
12. Программно-методические материалы . Химия 8-11 классы. – М. Дрофа 2020
13. Эмануэль Н.М., Заиков Г.Е.. Химия и пища. – М.: Наука, 2009.
14. Энциклопедический словарь юного химика. – М.: Педагогика, 2015.
15. Электронная библиотека по химии. <http://rushim.ru.books/books.htm>