

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Иркутской области Управление образования Тайшетского района
Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
Тамтачетская средняя общеобразовательная школа
(МКОУ Тамтачетская СОШ)

РАССМОТРЕНО

на заседании методического совета
муниципального казенного
общеобразовательного учреждения
Тамтачетской средней
общеобразовательной школы

Протокол № 1 от «24» 08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор муниципального казенного
общеобразовательного учреждения Тамтачетской
средней общеобразовательной школы



Г.В. Демидович

Демидович Г.В.

Приказ № 233 от «24» 08.2023 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Практическая химия»
с использованием оборудования Центра «Точка роста»**

Адресат программы:
обучающиеся 16-18 лет
Срок реализации: 1 год,
2023-2024 учебный год
Уровень: базовый
Разработчик программы:
Александрова М.П., педагог
дополнительного образования

Тамтачет
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Практическая химия» разработана в соответствии с Методическими рекомендациями по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ в организациях, осуществляющих образовательную деятельность в Иркутской области, Положением о порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ МКОУ Тамтачетской СОШ.

Дополнительная общеразвивающая программа «Практическая химия», разработана в соответствии с:

- Закон «Об образовании в Российской Федерации» - ФЗ №273 от 29.12.2012;
- 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";
- Приказом Министерства просвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам» №196 от 09.11.2018 г.

Дополнительная общеразвивающая программа «Практическая химия» предназначена для учащихся 10 -11 классов, проявляющих повышенный интерес к химии и собирающихся продолжить образование в учебных заведениях естественно профиля (химико-технологические, медицинские, сельскохозяйственные вузы). Курс рассчитан в первую очередь на учащихся, обладающих хорошими знаниями основных химических законов, базовых знаний по общей химии и способных к творческому и осмысленному восприятию материала, что позволит выполнять практическую часть курса. Курс рассчитан на 34 часа, 1 час в неделю на 1 год.

Направленность программы: естественнонаучная.

Уровень программы – ознакомительный.

Адресат программы «Практическая химия»: предназначена для учащихся от 16 до 18 лет.

Количество обучающихся в группе до 14 человек.

Набор в группы – свободный. Состав группы – постоянный.

Подросток уже способен управлять собственным поведением, может дать достаточно аргументированную оценку поведения других, особенно взрослых. У них углубляется интерес к окружающему, дифференцируются интересы, появляется потребность определиться в выборе профессии. В своих коллективных делах подростки способны к большой активности. Они готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорное преодоление препятствия. Дети этого возраста склонны признавать только настоящий, по праву завоеванный авторитет. Они зорки и наблюдательны, чутко улавливают противоречия во взглядах и позициях старших, болезненно относятся к расхождениям между их словами и делами. Они все более настойчиво начинают требовать от старших, уважения к себе, к своим мнениям и взглядам, и особенно ценят серьезный, искренний тон взаимоотношений.

Актуальность программы обусловлена следующими положениями:

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам обучающихся среднего и старшего звена (химия, физике, биологии);

- востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ естественно-научного мышления необходимого при выборе профессии.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг

за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе

Срок освоения программы: программа рассчитана на 1 год обучения в объеме 34 часов в год, 1 час в неделю. Программа является вариативной. При необходимости в соответствии с материально-техническими и погодными условиями, планами учреждения, в течение учебного года, в пределах учебной нагрузки, возможна перестановка тем тематического плана программы.

Форма обучения – очная, в случае необходимости, дистанционная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 1 академическому чау, продолжительность академического часа 40 минут.

Цель программы: формирование повышенного интереса к исследовательским видам деятельности, развитие естественно-научного мышления средствами лабораторий «Архимед» через проводимые практические работы.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом химической лаборатории «Архимед»;
- ознакомление с правилами работы с оборудованием химической лаборатории «Архимед»;
- получение навыков работы с датчиками комплекта химической лаборатории «Архимед»;
- развитие навыков решения базовых задач и задач повышенной сложности по химии.

Развивающие:

- развитие и закрепление навыков работы с химическим лабораторным оборудованием (лабораторная посуда, нагревательные приборы);
- развитие и закрепление навыков работы с комплектом оборудования химической лаборатории «Архимед»;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у учащихся интереса к исследовательским видам деятельности;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Проведение исследований посредством проведения химических опытов предоставляет прекрасную возможность учиться подростку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда подросток вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом он сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует его.

Объём программы: 34 часа

1 год обучения – 34 часа

Учебный план

№ раздела	Наименование разделов	Кол-во часов			Педагогический контроль
		всего	теория	практика	
1.	Тема 1. Техника безопасности работы в химической лаборатории. (2 часа)	2	1	1	-
2.	Тема 2. Приемы обращения с лабораторным оборудованием. (2 часа)	2	1	1	тестирование
3.	Тема 3. Качественный анализ органических соединений. Обнаружение функциональных групп органических и неорганических соединений. (10 часов)	10	3	7	-
4.	Тема 4. Химия жизни. Синтез и исследование свойств соединений. (16 часов).	16	8	8	
5.	Тема 5. Химия в быту. Синтез и исследование свойств соединений. (4 часа)	4	1,5	2,5	творческая проектная работа по итогам года
	Итого:	34	14,5	19,5	

Основное содержание (34)

Тема 1. Техника безопасности работы в химической лаборатории. (2 часа)

Инструктаж по технике безопасности.

Практическая работа: Типовые правила техники лабораторных работ. Правила техники безопасности при проведении исследований, медицинские аптечки первой помощи в кабинете химии.

Тема 2. Приемы обращения с лабораторным оборудованием. (2 часа)

Приемы обращения с лабораторным оборудованием.

Практическая работа «Знакомство с лабораторным оборудованием и посудой. Работа со спиртовкой, весами, ареометрами. Мерная посуда».

Классификация реактивов по действию на организм, хранение реактивов, обозначение на этикетках. Оформление выполнения химического эксперимента и его результатов.

Практическая работа «Работа с химическими реактивами». Оформление выполнения эксперимента и его результатов.

Тема 3. Качественный анализ органических соединений. Обнаружение функциональных групп органических и неорганических соединений. (10 часов)

Качественный анализ: идентификация и обнаружение. Особенности качественного анализа органических и неорганических соединений. Общая схема процесса идентификации веществ.

Практическая работа «Качественный анализ органических и неорганических веществ». Аналитические задачи при исследовании веществ. Предварительные исследования: установление агрегатного состояния, цвета, запаха, проба на горючесть, измерение физических констант, молекулярной массы.

Практическая работа «Измерение физических свойств: агрегатного состояния, цвета, запаха, проба на горючесть, измерение физических констант, молекулярной массы. Определение растворимости в воде, разбавленных растворах в органических растворителях, хлороводорода, гидроксида натрия».

Практическая работа «Измерение pH в растворах. Качественный элементный анализ соединений».

Практическая работа «Обнаружение углерода, водорода, в соединениях. Качественный элементный анализ соединений».

Практическая работа «Обнаружение серы, галогенов, азота в соединениях. Обнаружение функциональных групп: спиртов, альдегидов, фенолов, кислот, аминов, кислот оснований».

Практическая работа «Обнаружение функциональных групп. Получение производных предполагаемого органического соединения и проведение дополнительных реакций».

Практическая работа «Изучение взаимодействия органических соединений различных классов с соединениями серебра. Получение производных предполагаемого органического соединения и проведение дополнительных реакций».

Практическая работа «Изучение взаимодействия органических соединений различных классов с соединениями железа (III)».

Итоговое занятие по теме: Распознавание неизвестного органического вещества.

Тема 4. Химия жизни. Синтез и исследование свойств соединений. (16 часов).

Химия и питание. Семинар.

Витамины в продуктах питания.

Практическая работа «Определение витаминов: А в подсолнечном масле, С в яблочном соке и D в рыбьем жире или курином желтке».

Природные стимуляторы.

Практическая работа «Практическая работа Выделение из чая кофеина. Качественная реакция на кофеин».

Органические кислоты. Свойства, строение, получение.

Практическая работа «Получение и изучение свойств уксусной кислоты».

Органические кислоты. Кислоты консерванты.

Практическая работа «Изучение свойств муравьиной кислоты».

Органические кислоты в пище.

щавелевой, молочной и кислоты. Изучение их свойств.

Углеводы. Состав, строение, свойства. Глюкоза, сахароза.

Практическая работа «Обнаружение глюкозы в пище. Получение сахара из свеклы. Свойства сахарозы».

Углеводы в пище. Молочный сахар.

Практическая работа «Опыты с молочным сахаром».

Углеводы. Строение, свойства, получение. Крахмал.

Практическая работа «Получение патоки и глюкозы из крахмала. Качественная реакция на крахмал. Свойства крахмала».

Углеводы в пище. Крахмал

Практическая работа «Определение крахмала в листьях живых растений и маргарине».

Одноатомные спирты. Характеристика класса. Физические свойства. Качественные реакции.

Практическая работа «Определение удельного веса спирта и изменение объема при смешивании с водой. Обнаружение спирта и высших спиртов в растворах. Качественная реакция на одноатомные спирты».

Белки. Характеристика класса. Качественные реакции.

Практическая работа «Определение белков в продуктах питания. Цветные реакции белков. Свойства белков».

Неорганические соединения на кухне. Соль, сода.

Практическая работа «Качественные реакции на ионы натрия, хлорид-ионы, карбонат-ионы. Гидролиз солей угольной кислоты. Свойства карбоната и гидрокарбоната».

Неорганические соединения на кухне. Вода. Физические и химические свойства. Жесткость и причины ее возникновения. Способы устранения.

Практическая работа «Определение жесткости воды и ее устранение».

Контроль качества воды. Оценка загрязненности воды.

Практическая работа «Определение концентрации кислорода, растворенного в воде. Определение pH воды».

Коллоидные растворы и пища.

Практическая работа «Изучение молока как эмульсии».

Практическая работа по теме «Анализ качества прохладительных напитков».

Тема 5. Химия в быту. Синтез и исследование свойств соединений. (4 часа)

Моющие средства и чистящие средства. Знакомство с разнообразием, свойствами, классификацией моющих и чистящих средств. Семинар.

Правила безопасности со средствами бытовой химии.

Практическая работа «Знакомство с образцами химических средств санитарии и гигиены. Изучение инструкций по применению токсичных веществ бытовой химии в быту».

Мыла. Состав, строение, получение.

Практическая работа «Омыление жиров; получение мыла. Сравнение свойств мыла со свойствами стиральных порошков».

Душистые вещества в парфюмерии, косметики, моющих средствах. Эфирные масла. Состав.

Практическая работа «Извлечение эфирных масел из растительного материала. Перечная мята, еловое масло».

Выступление с исследовательской работой (по выбору) в конце года.

Календарный учебный график

Раздел/месяц (теория/практ.)	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	
Тема1 (1/1)	2 (1/1)									2
Тема2 (1/1)	2 (1/1)									2
Тема3 (2/8)		4 (1/3)	4 (-/4)	2 (2/-)						10
Тема4 (4/10)				2 (1/1)	3 1,5/1,5	4 (2/2)	4 (2/2)	3 (1,5/1,5)		16
Раздел 5 (-/3)								1 (0,5/0,5)	3 (1/2)	4
Всего	4	4	4	4	3	4	4	4	3	34

Планируемые результаты

Ожидаемые результаты освоения программы

Обучающийся будет знать, как:

- разяснять на примерах причины многообразия органических веществ, объяснять свойства веществ на основе их химического строения;
- применять основные положения теории химического строения органических веществ, важнейшие функциональные группы органических соединений для объяснения обусловленных ими свойств;
- классифицировать природные жиры и масла, их строение, гидролиз жиров в технике, продукты переработки жиров;
- давать характеристику основных типов изученных химических реакций, возможности и направления их протекания, особенности реакций с участием органических веществ.
- использовать некоторые приемы проведения органического синтеза, выделения полученного продукта, изучения его свойств, практически познакомиться со взаимным превращением соединений различных классов;
- практически определять наличие углерода, водорода, хлора, серы, азота, по характерным реакциям – функциональные группы органических соединений.

Обучающийся будет уметь:

- составлять структурные формулы органических веществ изученных классов, уравнения химических реакций, подтверждающих свойства изученных органических веществ, их генетическую связь, способы получения;

- понимать и объяснять понятия скорость химической реакции, энергия активации, теория активных столкновений, катализ и катализаторы, механизм реакции;
- характеризовать особенности строения, свойства и применение важнейших представителей биополимеров;
- объяснять влияние различия в строении молекул мономеров целлюлозы и крахмала на структуру и свойства полимеров.
- распознавать полимерные материалы по соответствующим признакам;
- использовать технику выполнения важных химических операций, необходимых и при изучении других разделов химии.

Личностные результаты:

- расширить знания о химической составляющей естественнонаучной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- совершенствовать умения применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- сформировать и развить у учащихся умения самостоятельной работы со справочными материалами и учебной литературой, собственными конспектами, иными источниками информации;
- развить познавательные интересы и интеллектуальные способности в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- воспитать убежденность в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- развить познавательные интересы;
- умения работать в группе, вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения;

Метапредметные результаты:

- овладение познавательными универсальными учебными действиями:
 - использовать наблюдение для получения информации о признаках изучаемого объекта;
 - проводить по предложенному плану опыт/простое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой;
 - сравнивать объекты, устанавливать основания для сравнения;
 - объединять части объекта (объекты) по определенному признаку;
 - определять существенный признак для классификации; классифицировать изучаемые объекты;
 - формулировать выводы по результатам проведенного исследования (наблюдения, опыта, измерения, классификации, сравнения);

- осознанно использовать межпредметные понятия и термины, отражающие связи и отношения между объектами, явлениями, процессами окружающего мира (в рамках изученного);
- овладение регулятивными универсальными учебными действиями:
 - понимать учебную задачу, удерживать ее в процессе учебной деятельности;
 - планировать способы решения учебной задачи, намечать операции, с помощью которых можно получить результат; выстраивать последовательность выбранных операций;
 - оценивать различные способы достижения результата, определять наиболее эффективные из них;
 - устанавливать причины успеха/неудач учебной деятельности; корректировать свои учебные действия для преодоления ошибок;
- овладение коммуникативными универсальными учебными действиями:
 - использовать языковые средства, соответствующие учебно-познавательной задаче, ситуации повседневного общения;
 - участвовать в диалоге, соблюдать правила ведения диалога (слушать собеседника, признавать возможность существования разных точек зрения, корректно и аргументированно высказывать свое мнение) с соблюдением правил речевого этикета;
- овладение умениями участвовать в совместной деятельности:
 - обсуждать и согласовывать способы достижения общего результата;
 - распределять роли в совместной деятельности, проявлять готовность быть лидером и выполнять поручения;
- овладение умениями работать с информацией:
 - анализировать текстовую, графическую, звуковую информацию в соответствии с учебной задачей.

Формы подведения итогов обучения:

- зачетные занятия;
- итоговые занятия;
- тестирование;
- творческие работы;
- участие в конкурсах, фестивалях разного уровня (районные, региональные, российские).

Результаты освоения программы в течении учебного года оцениваются по двум критериям. Это теоретические знания и практические умения.

Для оценивания результатов текущей и промежуточной диагностики используется уровневая система: низкий, средний и высокий уровень. В начале учебного года проводится собеседование, с целью выявления начальных умений и навыков, мотивации поступления в объединение. Во время всего периода обучения применяются тесты на развитие памяти, мышления, воображения.

Оценочный лист заполняется педагогом в конце учебного года по результатам наблюдений, тестирования и выполнения практических заданий.

Оценочный лист по итогам обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Практическая химия»

Критерии оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
	Знают		
знание правил техники безопасности при выполнении практических и лабораторных работ в кабинете химии;			
правила безопасной работы с лабораторным оборудованием;			
правила работы с датчиками химической лаборатории «Архимед»;			
алгоритм проведения практических работ и оформление их результатов.			
Умеют			
работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);			
самостоятельно решать расчётные задачи в процессе выполнения практических работ и оформлении результатов исследований (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);			
Оформлять результаты исследований (опытов) и презентовать их перед аудиторией.			

Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Параметры оценивания	Уровни освоения программы		
	Высокий	Средний	Низкий
Практические навыки работы с лабораторным оборудованием и оборудованием химической лаборатории «Архимед» согласно инструкции .	Обучающийся самостоятельно выполняет практическую работу.	Обучающийся пытается самостоятельно выполнить практическую работу, прибегает к помощи педагога.	Обучающийся не знает общего алгоритма выполнения практической работы, не умеет работать с лабораторным оборудованием и датчиками лаборатории «Архимед».

	<p>Обучающийся свободно ориентируется в программном обеспечении. Хорошо владеет навыками составления программ. Последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся знает основные элементы программного обеспечения. Удовлетворительно владеет навыками составления программ, но не укладывается в заданные временные сроки. С ошибками отвечает на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся испытывает затруднения в нахождении требуемых команд. С трудом демонстрирует навыки составления программ. Не укладывается в заданные временные рамки</p>
--	---	---	---

Методические материалы

Формы обучения и виды занятий: на занятиях преобладает практический вид деятельности. Соотношение теоретического и практического материала составляет 1:4.

Методы обучения: словесный, наглядный, практический, репродуктивный, игровой.

При обучении по программе используются следующие технологии: группового обучения, проектного обучения, здоровьесберегающие, технология дистанционного обучения.

Групповые технологии – обучение проходит в разновозрастных группах.

Технология проектного обучения - ребята учатся создавать проекты по решению доступных им проблем и умело защищать их перед другими. Поощряется смелость в поисках новых форм, проявление фантазии, воображения.

Технология дистанционного обучения - это способ обучения на расстоянии. Она позволяет решать задачи формирования информационно-коммуникационной культуры учащихся. Её особенность в том, что у детей есть возможность получать знания самостоятельно. Благодаря современным информационным технологиям, учащиеся и педагог могут использовать различные информационные ресурсы.

Данные технологии применяются в случае болезни учащегося или для учащихся при консультировании по отдельным вопросам в соответствии с содержанием программы, а также при неблагоприятной социальной обстановке в образовательной организации, районе, стране по распоряжению вышестоящих органов управления образования.

Педагог обеспечивает регулярную дистанционную связь с учащимися и родителями (законными представителями) для информирования о ходе реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, расписанием занятий, графиком проведения текущего контроля и итогового контроля. Для родителей (законных представителей) учащихся разрабатываются инструкции/памятки о реализации программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с указанием:

- адресов электронных ресурсов, с помощью которых организовано обучение;
- логин и пароль электронной образовательной платформы (при необходимости);
- режим и расписание дистанционных занятий;
- формы контроля освоения программы;
- средства оперативной связи с педагогом.

Образовательная деятельность организовывается в соответствии с расписанием, Занятие с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения включают:

- разработанные педагогом презентации с текстовым комментарием;

- online-занятие, online-консультация;
- фрагменты и материалы доступных образовательных интернет-ресурсов;
- инструкции по выполнению практических заданий;
- дидактические материалы/ технологические карты;
- контрольные задания.

Структура занятия с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения содержит основные компоненты, что и занятие в очной форме. При проведении занятия с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, перед учащимися обозначаются правила работы и взаимодействия. В процессе занятия педагогу необходимо четко давать инструкции выполнения заданий.

Для проведения занятий используются следующие способы:

- проведение занятий в режиме онлайн;
- размещение презентаций и текстовых документов в сети Интернет;
- проведение практических занятий: видеозапись мастер-класса педагога, видеозапись выполненной работы учащимися.

On-line консультации проводятся педагогом с помощью электронной почты.

Здоровьесберегающие технологии. Важное значение в проведении занятий имеет организация динамических пауз. Введение этих упражнений в процесс занятия обеспечивает своевременное снятие физической усталости и оживление работоспособности детей. Количество таких пауз (физкультминутки) в течение занятия зависит от возраста детей, от сложности изучаемого материала, от состояния работоспособности. Занятия строятся с учетом индивидуальных и возрастных особенностей, степени подготовленности, имеющихся знаний и навыков.

Учебное занятие - основной элемент образовательного процесса, который проходит в комбинированной форме в двух частях: теоретической и практической.

Теоретическая часть проходит в виде лекций, где объясняется новый материал, практическая часть – закрепление пройденного материала посредством выполнения практических заданий по разделам и темам программы. На занятиях используется индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при выполнении итоговой практической работы.

В процессе выполнения практических работ происходит обсуждение способов решения поставленной задачи, выбора инструментов. Комбинированная форма занятий обеспечивает смену видов деятельности и перерывы в работе за компьютером.

Учебно-методическое обеспечение программы

1. Е.В. Тяглова – Исследовательская деятельность учащихся по химии – М., Глобус, 2017 г.
2. И.М. Титова – Химия и искусство – М., Вентана-Граф, 2017 г
3. Артеменко А.И., Тикунова И.В. Ануфриев Е.К. – Практикум по органической химии – М., Высшая школа, 2011 г
4. О. Ольгин – Опыты без взрывов – М, Химия , 1986 г
5. Э. Гросс, Х. Вайсмантель –Химия для любознательных – Л., Химия Ленинградское отделение, 2007 г.
6. П.А.Оржековский, В.Н. Давыдов, Н.А. Титов - Творчество учащихся на практических занятиях по химии.- М., Аркти, 2009г

Цифровые и электронные образовательные ресурсы:

1. Библиотека электронных наглядных и учебных пособий www.edu.ru

2. Электронные пособия библиотеки «Кирилл и Мефодий».
3. <http://www.alhimik.ru>
4. <http://www.schoolchemistry.by.ru>
5. www.1september.ru
6. <http://www.school-collection.edu.ru>
7. edu.tatar.ru