

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №1

РАССМОТРЕНА
На педагогическом совете
Протокол № 1
от «31» 08 2023г.



УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБОУ СОШ №1
Т.О. Катербарг
2023г.

Дополнительная общеобразовательная программа
«Химия в вопросах и ответах»
естественнонаучной направленности

Срок реализации программы: 1 год
Возраст обучающихся: 15-17 лет

Автор-составитель:
Вылцан Елена Ивановна,
педагог дополнительного образования

Аннотация к программе

Дополнительная образовательная программа «Химия в вопросах и ответах» предназначена для учащихся 9-10 классов.

В ходе обучения по программе учащимся предоставляется возможность изучения новых технологий и применение современных материалов в творческой деятельности, а также на занятиях практикуется экспериментирование с различными материалами, что раскрывает творческий потенциал учащегося.

Цель: создание условий для развития и самореализации, расширения возможностей и интересов детей. Заложить основы для восприятия базового курса химии с позиций экологической проблематики, развить естественнонаучных знания, а также приобщить учащихся к видению химических аспектов экологии.

Задачи:

Обучающие:

- показать учащимся связи химии с другими науками и жизнью;
- расширить представления о химических веществах, их свойствах, роли в природе и жизни общества;
- развивать навыки проектной и исследовательской деятельности обучающихся;
- формировать практические умения и навыки обращения с химическими веществами;
- формировать умения наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в окружающем мире;
- научить решать задачи с химическим содержанием;
- познакомить обучающихся с правилами техники безопасности работы в химической лаборатории и обращения с опасными веществами в быту.

Развивающие:

- развивать познавательный интерес и интеллектуальные способности при наблюдении химических экспериментов;
- сформировать умения самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;
- развивать учебно-коммуникативные умения у учащихся;
- развивать умения анализировать информацию, выделять главное и наиболее существенное.

Воспитательные:

- способствовать пониманию необходимости бережного отношения к природным ресурсам;
- формировать умение с уважением относиться к чужому мнению, развивать толерантность в общении;
- способствовать становлению экологической культуры,
- формировать экологическую грамотность учащихся, эстетические чувства;
- воспитать трудолюбие и уважение к своему делу.

Планируемые результаты:

- овладение способами исследовательской деятельности
- качественное повышение уровня знаний,
- активизация познавательной, поисково-исследовательской деятельности, логического, творческого мышления,
- знакомство с новейшими достижениями в области естественных наук.
- увеличение количества работ проектной и исследовательской направленности, участие в научных конференциях.

Предлагаемые для участия конкурсы/соревнования/мероприятия:

- участие в олимпиадах и конкурсах по химии, экологии;
- выступление на научно-исследовательских конференциях.

Срок реализации программы: 1 год

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Количество часов: 64 часа (2 часа в неделю), продолжительность одного занятия 40 минут.

ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Название программы	Химия в вопросах и ответах
Направленность программы	Естественнонаучное
Ф.И.О. автора (составителя) программы	Вылцан Елена Ивановна
Год разработки или модификации	2023 год
Где, когда и кем утверждена программа	Программа утверждена педагогическим советом от 31.08.2023г., протокол №1
Информация и наличие рецензии	Отсутствует
Цель	Создание условий для развития и самореализации, расширения возможностей и интересов детей. Заложить основы для восприятия базового курса химии с позиций экологической проблематики, развить естественнонаучных знания, а также приобщить учащихся к видению химических аспектов экологии
Задачи	<p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показать учащимся связи химии с другими науками и жизнью; - расширить представления о химических веществах, их свойствах, роли в природе и жизни общества; - развивать навыки проектной и исследовательской деятельности обучающихся; - формировать практические умения и навыки обращения с химическими веществами; - формировать умения наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в окружающем мире; - научить решать задачи с химическим содержанием; - познакомить обучающихся с правилами техники безопасности работы в химической лаборатории и обращения с опасными веществами в быту. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развивать познавательный интерес и интеллектуальные способности при наблюдении химических экспериментов; - сформировать умения самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями; - развивать учебно-коммуникативные умения у учащихся; - развивать умения анализировать информацию, выделять главное и наиболее существенное. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способствовать пониманию необходимости бережного отношения к природным ресурсам; - формировать умение с уважением относиться к чужому мнению, развивать толерантность в общении; - способствовать становлению экологической культуры, - формировать экологическую грамотность учащихся, эстетические чувства; - воспитать трудолюбие и уважение к своему делу.
Ожидаемые результаты освоения программы	<ul style="list-style-type: none"> - овладение способами исследовательской деятельности - качественное повышение уровня знаний, - активизация познавательной, поисково-исследовательской деятельности, логического, творческого мышления,

	<p>- знакомство с новейшими достижениями в области естественных наук.</p> <p>- увеличение количества работ проектной и исследовательской направленности, участие в научных конференциях.</p>
Срок реализации программы	1 год
Количество часов в неделю / год	2 часа в неделю / 64 часа в год
Возраст обучающихся	15-17 лет
Формы занятий	Лекция; беседа; тренировочные упражнения; игра; конкурс; сообщения; видеоурок; презентация
Методическое обеспечение	Электронное приложение: презентации к занятиям, видеоуроки. Сайт «Методика. Ру» - интернет-ресурсы.
Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ, и др.)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Специализированный класс химии (лаборантская, вытяжной шкаф, специализированные столы, немеловая доска). 2. Стенды: <ul style="list-style-type: none"> - «Периодическая система Д.И. Менделеева»; - «Таблица растворимости»; - «Классификация неорганических веществ»; - «Основные единицы измерения в системе СИ»; - «Индикаторы»; - «Техника безопасности». 3. Химическое оборудование и реактивы. 4. Компьютер, проектор, интернет ресурсы и CD диски

Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
5. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
6. Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;
7. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» ред. от 02.02.2021г.;
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 г. №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
11. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09–3242 «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)».

Реализация общеразвивающей программы осуществляется за пределами ФГОС и не предусматривает подготовку обучающихся к прохождению ГИА по образовательным программам.

Актуальность программы: охрана окружающей среды от загрязнения и разрушения, сбережение генетического разнообразия биосферы, сохранение здоровья человека — глобальные проблемы сегодняшнего дня, которые требуют неотложного решения. Ответственное и бережное отношение к природе должно прийти на смену потребительскому. На воспитание такого отношения нацелено экологическое образование, на основе которого и построена данная программа. В нашем городе экологические проблемы стоят очень остро, поэтому экологическое воспитание особенно актуально. В этой связи программа предполагает снятие необоснованных предубеждений в отношении химии как «основного виновника» экологических бед, оценку её положительной роли в современном решении проблем окружающей среды.

Направленность программы: естественнонаучная.

Уровень освоения программы: базовый.

Отличительные особенности: в программе представлено несколько взаимосвязанных между собой тематических блоков. Практические работы включают в себя доступные химические реакции и методы определения некоторых соединений и элементов в воде, почве, воздухе, пищевых продуктах. В программе интегрированы сведения различных наук: химия, биология, экология, краеведение. Занимаясь по данной программе, учащиеся получат

передовые знания в области экологической химии, практические навыки работы на различных видах современного оборудования, умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире.

Цель: создание условий для развития и самореализации, расширения возможностей и интересов детей. Заложить основы для восприятия базового курса химии с позиций экологической проблематики, развить естественнонаучных знания, а также приобщить учащихся к видению химических аспектов экологии.

Задачи:

Обучающие:

- показать учащимся связи химии с другими науками и жизнью;
- расширить представления о химических веществах, их свойствах, роли в природе и жизни общества;
- развивать навыки проектной и исследовательской деятельности обучающихся;
- формировать практические умения и навыки обращения с химическими веществами;
- формировать умения наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в окружающем мире;
- научить решать задачи с химическим содержанием;
- познакомить обучающихся с правилами техники безопасности работы в химической лаборатории и обращения с опасными веществами в быту.

Развивающие:

- развивать познавательный интерес и интеллектуальные способности при наблюдении химических экспериментов;
- сформировать умения самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;
- развивать учебно-коммуникативные умения у учащихся;
- развивать умения анализировать информацию, выделять главное и наиболее существенное.

Воспитательные:

- способствовать пониманию необходимости бережного отношения к природным ресурсам;
- формировать умение с уважением относиться к чужому мнению, развивать толерантность в общении;
- способствовать становлению экологической культуры,
- формировать экологическую грамотность учащихся, эстетические чувства;
- воспитать трудолюбие и уважение к своему делу.

Организационно-педагогические условия

Адресат программы / количество обучающихся в группе: учащиеся 9-10 класса / 5-9 человек.

Срок реализации программы / количество часов: 1 год / 64 часа, 2 раза в неделю.

В условиях карантинных мероприятий, активированных дней реализация программы возможна в дистанционном режиме с использованием программ «Сферум».

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академическому часу.

Формы обучения: групповая

Методы обучения:

- методы поискового и исследовательского характера, стимулирующие познавательную активность учащихся, тренинги, проектно-исследовательская деятельность, развивающая творческую инициативу учащихся;
- интерактивные методы (эвристические методы, учебный диалог, метод проблемных задач, деловые игры);
- самостоятельная работа учащихся с различными источниками информации, включая Интернет-ресурсы;
- самостоятельная работа учащихся по выполнению тестов и решению задач.

Формы занятий: лекции с элементами беседы, слайд-лекции, семинары, комбинированные занятия, практические работы, конференции по проблемам защиты окружающей среды, защита проектов.

Планируемые результаты:

- овладение способами исследовательской деятельности
- качественное повышение уровня знаний,
- активизация познавательной, поисково-исследовательской деятельности, логического, творческого мышления,
- знакомство с новейшими достижениями в области естественных наук.
- увеличение количества работ проектной и исследовательской направленности, участие в научных конференциях.

Формы промежуточной аттестации и итогового контроля: семинарские занятия, практические работы, выполнение тестовых заданий, защита исследовательских работ.

Материально-техническое обеспечение:

1. Специализированный класс химии (лаборантская, вытяжной шкаф, специализированные столы, немеловая доска).
2. Стенды:
 - «Периодическая система Д.И. Менделеева»
 - «Таблица растворимости»
 - «Классификация неорганических веществ»
 - «Основные единицы измерения в системе СИ»
 - «Индикаторы»
 - «Техника безопасности»
3. Химическое оборудование и реактивы.
4. Компьютер, проектор, интернет ресурсы и CD диски

Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение. Химия и экология как наука	2	2		Текущий контроль - опрос
2	Атмосфера	24	12	12	Текущий контроль –защита практик
3	Гидросфера	22	12	10	Текущий контроль –защита практик
4	Литосфера	12	4	8	Текущий контроль –защита практик
5	Биосфера	4	4		Защита исследовательских работ
	Всего:	64	34	30	

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятий	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 1. Введение. Химия и экология как наука								
1	10	02	14.10-15.40	Беседа	2	Введение. Химия и экология как наука	Каб. 36	Опрос
Раздел 2. Атмосфера								
2	10	09	14.10-15.40	Видео-урок	2	Озон в атмосфере	Каб. 36	Опрос
3	10	16	14.10-15.40	Тренинг	2	Изучение углекислого газа как компонента воздушной среды и показателя дыхания человека	Каб. 36	Составление кластера
4	10	23	14.10-15.40	Самостоятельная работа	2	Изучение запыленности воздуха	Каб. 36	Составление таблицы
5	11	06	14.10-15.40	Беседа	2	Наблюдения за составом атмосферных осадков	Каб. 36	Составление таблицы
6	11	13	14.10-15.40	Лекция	2	Аммиак в атмосфере	Каб. 36	Тест
7	11	20	14.10-15.40	Практическая работа	2	Практическая работа №1 Техника безопасности. Химическая посуда.	Каб. 36	Практическая работа
8	11	27	14.10-15.40	Практическая работа	2	Практическая работа №2 Определение состава вдыхаемого и выдыхаемого воздуха	Каб. 36	Практическая работа
9	12	04	14.10-15.40	Практическая работа	2	Практическая работа №3 Определение содержания в воздухе углекислого газа с помощью индикаторных трубок	Каб. 36	Практическая работа
10	12	11	14.10-15.40	Практическая работа	2	Практическая работа №4 Определение запыленности воздуха в помещении	Каб. 36	Практическая работа
11	12	18	14.10-15.40	Практическая работа	2	Практическая работа №5 Определение запыленности воздуха в помещении	Каб. 36	Практическая работа
12	12	25	14.10-15.40	Практическая работа	2	Практическая работа №6 Экспресс-анализ загрязненности воздуха аммиаком	Каб. 36	Практическая работа
13	01	09	14.10-15.40	Семинар	2	Обобщение знаний и вывод о проделанной работе	Каб. 36	Тест
Раздел 3. Гидросфера								
14	01	15	14.10-15.40	Викторина	2	Состав гидросферы	Каб. 36	Составление кластера
15	01	22	14.10-15.40	Мастер-класс	2	Органолептические показатели воды: кислотность и минеральный состав воды	Каб. 36	Составление таблицы

16	01	29	14.10-15.40	Видео-урок	2	Правила отбора проб воды. Жесткость воды, ее определение и устранение	Каб. 36	Составление таблицы
17	02	05	14.10-15.40	Видео-урок	2	Приготовление модельных загрязнений воды (сточных вод) и их экспресс-анализ	Каб. 36	Составление таблицы
18	02	12	14.10-15.40	Практическая работа	2	Практическая работа №7 Наблюдение за составом атмосферных осадков. Определение органолептических показателей качества воды	Каб. 36	Практическая работа
19	02	19	14.10-15.40	Практическая работа	2	Практическая работа №8 Определение водородного показателя (рН) воды	Каб. 36	Практическая работа
20	02	26	14.10-15.40	Практическая работа	2	Практическая работа №9 Определение и устранение жесткости воды	Каб. 36	Практическая работа
21	03	04	14.10-15.40	Практическая работа	2	Практическая работа №10 Обнаружение хлоридов в анализируемых образцах воды	Каб. 36	Практическая работа
22	03	11	14.10-15.40	Практическая работа	2	Практическая работа №11 Определение сульфатов в воде	Каб. 36	Практическая работа
23	03	18	14.10-15.40	Самостоятельная работа	2	Влияние синтетических моющих средств (СМС) на зеленые водные растения. Очистка воды от СМС	Каб. 36	Составление таблицы
24	03	25	14.10-15.40	Семинар	2	Обобщение знаний: вывод о проделанной работе, очистка воды от загрязнений	Каб. 36	Составление кластера
Раздел 4. Литосфера								
25	04	08	14.10-15.40	Путешествие	2	Состав литосферы	Каб. 36	Составление кластера
26	04	15	14.10-15.40	Мастер-класс	2	Кислотность и засоленность почвы. Антропогенные нарушения почвы	Каб. 36	Составление кластера
27	04	22	14.10-15.40	Практическая работа	2	Практическая работа №12 Приготовление образца почвы для анализа	Каб. 36	Практическая работа
28	04	29	14.10-15.40	Практическая работа	2	Практическая работа №13 Определение засоленности почвы	Каб. 36	Практическая работа
29	05	05	14.10-15.40	Практическая работа	2	Практическая работа №14 Оценка экологического	Каб. 36	Практическая работа

						состояния почвы по солевому составу		
30	05	12	14.10- 15.40	Практичес кая работа	2	Практическая работа №15 Определение антропогенных нарушений почвы	Каб. 36	Практическая работа
Раздел 5. Биосфера								
31	05	19	14.10- 15.40	Семинар	2	Качество продуктов питания по содержанию в них нитратов. Изучение воздействия вредных химических факторов на здоровье человека	Каб. 36	Защита исследовател ьских работ
32	05	26	14.10- 15.40	Семинар	2	Обобщение знаний: вывод о проделанной работе	Каб. 36	Защита исследовател ьских работ
				ИТОГО часов:		64		

Содержание программы

Раздел 1. Введение. Химия и экология как наука

Теория: Химия и экология как науки.

Раздел 2. Атмосфера

Теория: озон в атмосфере. Изучение углекислого газа как компонента воздушной среды и показателя дыхания человека. Изучение запыленности воздуха. Наблюдения за составом атмосферных осадков. Влияние загрязнения воздуха аммиаком на растения.

Практика: Практическая работа №1: интервьюирование (опрос) учащихся школы с целью выявления их отношения к природе и её охране и сопоставление их ответов со своим личным отношением к проблеме.

Практическая работа №2: определение состава вдыхаемого и выдыхаемого воздуха.

Практическая работа №3: определение содержания в воздухе углекислого газа с помощью индикаторных трубок (экспресс анализ окружающего воздуха);

Практическая работа №4: определение запыленности воздуха в помещении;

Практическая работа №5: определение запыленности воздуха в помещении;

Практическая работа №6: экспресс-анализ загрязненности воздуха аммиаком;

Раздел 3. Гидросфера

Теория: органолептические показатели воды: кислотность и минеральный состав воды. Правила отбора проб воды; жесткость воды, ее определение и устранение. Приготовление модельных загрязнений воды (сточных вод) и их экспресс-анализ. Влияние синтетических моющих средств (СМС) на зеленые водные растения. Очистка воды от СМС.

Практика: Практическая работа №7: Наблюдение за составом атмосферных осадков. Определение органолептических показателей качества воды;

Практическая работа №8: Определение водородного показателя (рН) воды;

Практическая работа №9: Определение и устранение жесткости воды;

Практическая работа №10: Обнаружение хлоридов в анализируемых образцах воды.

Практическая работа №11: Определение сульфатов в воде;

Раздел 4. Литосфера

Теория: кислотность и засоленность почвы. Антропогенные нарушения почвы.

Практика: Практическая работа №12: Приготовление образца почвы для анализа.

Практическая работа №13: Определение засоленности почвы;

Практическая работа №14: Оценка экологического состояния почвы по солевому составу;

Практическая работа №15: Определение антропогенных нарушений почвы;

Раздел 5. Биосфера

Теория: качество продуктов питания по содержанию в них нитратов. Изучение воздействия вредных химических факторов на здоровье человека.

Практика: защита исследовательских работ.

Список литературы

Литература для педагога:

1. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – 2-е изд., испр. – СПб.: Криσμα+, 2015. – 176 с.: ил.
2. Нечаева Г.А., Федорос Е.И. Экология в экспериментах: учебное пособие для обучающихся 10-11 классов общеобразовательных учреждений. / Е.И.Федорос, Г.А.Нечаева.– М.: Вентана - Граф, 2017. – 384 с. – (Библиотека элективных курсов).
3. Нечаева Г.А., Федорос Е.Н. Экология в экспериментах; 10-11 классы: методическое пособие. – М.: Вентана - Граф, 2017. – 112 с. - (Библиотека элективных курсов).
4. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2021. – 288 с.
5. Школьный экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие для учителей и учащихся / Т. Я. Ашихмина; Под ред. Т.Я. Ашихминой; Рец.: Н.А. Воронков, Л.В. Кузнецова, И.О. Бушманова. - М.: АГАР, 2016г. – 468 с.
6. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под редакцией Т.Я. Ашихминой. М.: Академический проект, 2015 г. – 416 с.
7. Энциклопедический словарь юного химика.

Литература для обучающихся:

1. Балужева Г.А., Осокина Д.Н. Все мы дома химики - М., 2015
2. Сударкина А.А., Евсеева И.И., Орлова А.Н. Химия в сельском хозяйстве. (Основы агрохимии). Учебное пособие по факультативному курсу для учащихся. – М.: Просвещение, 2019
3. Электронная энциклопедия «Кругосвет», 2020
4. Ю Абрамов С.И. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. – М., 2021
5. Габриелян О.С. и др. Химия. 8, 9 кл. – М.: Дрофа, 2017
6. Макаров К.А. Химия и здоровье. Книга для внеклассного чтения - М.: Просвещение, 2019
7. Миркин Б. М. и др. Экологическая азбука школьника Уфа, РИО, 2019
8. Несмеянов А.Н. Пища будущего- М.: Педагогика, 2018
9. Николаев Л.А. Химия жизни - М.: Просвещение, 2022
10. Пичугина, Г.В. Повторяем химию на примерах повседневной жизни. М.: Арти, 2021.
11. Шустов, С.Б. Химические основы экологии: Учебное пособие для учащихся школ, гимназий с углубленным изучением химии, биологии и экологии / С.Б.Шустов, Л.В.Шустова. - М.: Просвещение, 2018.
12. Шустов, С.Б. Химия и экология: Учебное пособие для учащихся старших классов профильных школ с углубленным изучением химии и биологии, учителей средних школ и студентов естественных специальностей педвузов / С.Б.Шустов, Л.В.Шустова. - Н.Новгород: Нижегородский гуманитарный центр, 2019.

Медиаресурсы:

1. Единые образовательные ресурсы с сайта www.school-collection.edu.ru (единой коллекции образовательных ресурсов).
2. CD «Неорганическая химия», издательство «Учитель».
3. CD «Органическая химия», издательство «Учитель».
4. CD «Общая химия», издательство «Учитель».
5. CD «Химия элементов», издательство «Учитель».
6. Химия. Просвещение «Неорганическая химия». 8 класс.
7. Химия (8-11 класс). Виртуальная лаборатория (учебное электронное издание).
8. CD «Химия 8-11 класс», Библиотека электронных наглядных пособий.
9. CD Самоучитель «Химия для всех» (8-11 класс).
10. CD «Химия в школе. Минеральные вещества», электронные тесты.