

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №2 г.Хвалынска Саратовской области

Рассмотрено  
на заседании методического совета  
МОУ СОШ №2  
Протокол от 30.08.2024г.№ 1



Утверждено  
Директор МОУ СОШ №2  
И.М.Летягина  
Приказ от 30.08..2024г. № 183

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности

«Мир химии»

Возраст обучающихся: 15-16 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель программы:  
Рассыльнова Ольга Николаевна,  
педагог дополнительного образования

Хвалынский, 2024 г.

## Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы

### Пояснительная записка

**Направленность:** естественнонаучная направленность.

**Актуальность программы.** Программа дополнительного образования «Мир химии» связана с возможностью обучающегося выбрать профильный предмет обучения в старших классах или изменить свой выбор.

Программа способствует ознакомлению с организацией коллективного и индивидуального исследования, обучению в действии, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность. Теоретический материал включает в себя вопросы, касающиеся основ проектно-исследовательской деятельности, знакомства со структурой работы.

**Отличительная особенность:** Программа разработана на основе ДООП «Занимательная химия» Храпко Н.В. 2020 г. В программе учебный план скорректирован с учетом материально-технических условий учреждения. Занятия предполагают не только изучение теоретического материала, они также ориентированы на развитие практических умений и навыков самостоятельной экспериментальной и исследовательской деятельности учащихся. Содержание программы разбито на несколько разделов. Каждый раздел включает теоретические и практические занятия. Программа построена таким образом, что она расширяет кругозор учащихся, дает знания в области химии через активную практическую деятельность.

### **Педагогическая целесообразность.**

Программа служит для существенного углубления и расширения знаний химической науки, необходимых для конкретизации основных вопросов общей химии и для общего развития учащихся.

Подготовленность учащихся может быть разного уровня, поэтому можно варьировать вид деятельности и типы задач.

**Адресат программы, возрастные особенности обучающихся.** Курс предназначен для обучающихся 15-16 лет, которые сделали выбор соответствующего направления в обучении и проявляют интерес к химии. При наборе принимаются все желающие. Зачисление учащихся в объединение производится по заявлению родителей (законных представителей) при отсутствии медицинских противопоказаний по состоянию здоровья.

*Возрастные особенности 15 – 16 лет.* Возраст детей 15-16 лет называется старшим подростковым возрастом. Дети в этом возрасте уже практически сформировавшиеся интеллектуально развитые личности. У них есть свое мнение и свой вкус. Они готовы вести обсуждение по любому вопросу, аргументировано доказывать свое мнение. Все большее место в их жизни занимает учеба, репетиторы и мысли о поступлении. Психологические, личностные изменения у подростка происходят неравномерно. Подросток заявляет о себе, как о взрослом человеке, но порой

совершает детские поступки. Это связано с тем, что подростки еще не имеют хорошо усвоенных взрослых форм поведения, взрослых «заготовок» поведения. Психическое развитие личности в юношеском возрасте тесно связано с обучением, трудовой деятельностью и усложнением общения со взрослыми. В связи с началом трудовой деятельности отношения между личностью и обществом значительно углубляются, что приводит к наиболее четкому пониманию своего места в жизни.

Для успешной реализации программы целесообразно объединение обучающихся в учебные группы численностью 15-20 человек.

**Объем и срок освоения программы:** программа рассчитана на 34 часов (1 часа в неделю).

**Режим занятий:** занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу (во время занятий предусмотрены 5 минутные перерывы для отдыха и снятия напряжения). В каникулярное время занятия могут проводиться 2 раза в неделю.

Состав группы – постоянный.

Периодичность занятий – 1 час в неделю (34 часа в год).

Количество детей в группе 15-20 человек.

### **Цель и задачи программы**

**Цель:** формирование умений и навыков применения полученных знаний к решению конкретных химических задач.

### **Задачи программы:**

*Образовательные задачи:*

- формировать умения и знания решения химических задач;
- формировать практические умения при решении экспериментальных задач на распознавание веществ;
- закрепить основные понятия, законы, теории, а также научные факты, образующие химическую науку.

*Воспитательные задачи:*

- формировать познавательные способности в соответствии с логикой развития химической науки;
- содействовать профориентации школьников.

*Развивающие задачи:*

- развивать у школьника умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач;
- развивать самостоятельность, умение преодолевать трудности в учении;
- развивать практические умения учащихся при выполнении практических экспериментальных задач.

### **Планируемые результаты:**

Предметные:

- формирование умений и знаний решения химических задач;
- формирование практических умений при решении экспериментальных задач на распознавание веществ;

- знание основных понятий, законов, теории, а также научные факты, образующие химическую науку.

Метапредметные:

- развитие у школьников умения выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач;
- развитие самостоятельности, умения преодолевать трудности в учении;
- развитие практических умений учащихся при выполнении практических экспериментальных задач.

Личностные:

- интерес к изучаемому предмету;
- формирование познавательных способностей в соответствии с логикой развития химической науки;
- содействие профориентации школьников.

### Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		Все го часов	Формы аттестации/контроля	Использование оборудования центра естественнонаучной направленности «Точка роста»
		теория	практика			
1	<b>Введение в общую химию.</b>			1		
	Проведение инструктажа по технике безопасности при работе с химическими веществами и в кабинете химии.	1		1	Тест	
2	<b>Тема "Растворы".</b>			<b>8</b>		
	Приготовление растворов в химической лаборатории и в быту.	0,5	0,5	1	Отчет	Комплект посуды и оборудования для ученических опытов,
	Факторы, влияющие на растворимость твердых и газообразных веществ.	0,5	0,5	1	отчет	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (химия), комплект химических реактивов
	Способы выражения концентрации растворов:	0,5	0,5	1	Решение задач	Цифровая лаборатория по

массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация.						химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (химия), комплект химических реактивов
Растворение как физико-химический процесс	0,5	0,5	1	Сообщение отчет		Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (химия), комплект химических реактивов
Механизм диссоциации веществ с различными видами химической связи.	0,5	0,5	1	Отчет		Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (химия), комплект химических реактивов
Степень диссоциации, константа диссоциации	0,5	0,5	1	Сообщение отчет		Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (химия), комплект химических реактивов
Химические реакции в растворах	0,5	0,5	1	Отчет		Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических

						опытов (химия), комплект химических реактивов
	Роль растворов в природе и в жизни человека	0,5	0,5	1	Тест Решение задач	Комплект посуды и оборудования для ученических опытов (химия), комплект химических реактивов
<b>3</b>	<b>Тема "Основные понятия и законы химии".</b>			<b>8</b>		
	Закон постоянства состава. Закон сохранения массы веществ.	0,5	0,5	1	Решение задач	
	Закон Авогадро.	0,5	0,5	1	Решение задач	
	Периодический закон Д. И. Менделеева.	0,5	0,5	1	Отчет	
	Закон объёмных отношений (закон Ж. Гей-Люссака).	0,5	0,5	1	Решение задач	
	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	0,5	0,5	1	Отчет	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (химия), комплект химических реактивов
	Обратимые реакции.	0,5	0,5	1	Отчет	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (химия), комплект химических реактивов
	Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье.	1	1	2	Отчет	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических

						опытов (химия), комплект химических реактивов
<b>4</b>	<b>Тема "Окислительно-восстановительные реакции". Коррозия металлов</b>			<b>8</b>		
	Окислительно-восстановительные свойства химических элементов	1	2	3	Отчет	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (химия), комплект химических реактивов
	Важные окислители и восстановители	1	1	2	Отчет	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (химия), комплект химических реактивов
	Понятие о коррозии металлов, основные способы защиты их от коррозии.	1	2	3	Отчет	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (химия), комплект химических реактивов
<b>5</b>	<b>Тема "Качественные реакции на неорганические вещества".</b>			<b>8</b>		
	Качественные реакции. Катионы и анионы	1	1	2	Решение задач	Комплект посуды и оборудования для ученических опытов (химия), комплект химических реактивов

	Качественные реакции на катионы: водорода, аммония, серебра, лития, калия, натрия, кальция, бария, меди(II), железа(II, III), алюминия.	1	2	3	Решение задач	Комплект посуды и оборудования для учебных опытов (химия), комплект химических реактивов
	Качественные реакции на анионы: хлорид-ион, сульфат-ион, нитрат-ион, фосфат-ион, сульфид-ион, карбонат-ион, хромат-ион, гидроксид-ион..	1	2	3	Решение задач	Комплект посуды и оборудования для учебных опытов (химия), комплект химических реактивов
<b>6</b>	<b>Подведение итогов</b>	1		<b>1</b>	Защита проекта в	
	Всего	16	18	34		

### Содержание программы.

**Введение в общую химию. (1ч) Теория.** Знакомство с программой, структурой и задачами обучения всего курса. Определение режима занятий. Проведение инструктажа по технике безопасности при работе с химическими веществами и в кабинете химии.

**Тема "Растворы".(8ч) Теория.** Приготовление растворов в химической лаборатории и в быту. Ознакомление учащихся с процессом растворения веществ. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Растворимость веществ в воде. Факторы, влияющие на растворимость твердых и газообразных веществ. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация. Растворение как физико-химический процесс. Понятие о гидратах и кристаллогидратах. Электролиты и неэлектролиты. Механизм диссоциации веществ с различными видами химической связи. Степень диссоциации, константа диссоциации..Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Химические реакции в растворах. Роль растворов в природе и в жизни человека.

Практическая часть: решение задач по данной теме; приготовление растворов с заданной концентрацией, выращивание кристаллов.

Практическая работа № 1. Получение кристаллов солей из водных растворов методом медленного испарения и постепенного понижения температуры раствора (хлорид натрия, медный купорос).

Демонстрационный эксперимент № 1. «Тепловой эффект растворения веществ в воде»

Практическая работа № 2. Электролиты и неэлектролиты  
Лабораторный опыт № 1. «Влияние растворителя на диссоциацию»  
Лабораторный опыт № 2. «Сильные и слабые электролиты»  
Лабораторный опыт № 3. «Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов»  
Лабораторный опыт № 4. «Реакции ионного обмена. Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой»

**Тема "Основные понятия и законы химии". (8ч) Теория.** Закон постоянства состава. Закон сохранения массы веществ. Закон Авогадро. Периодический закон Д. И. Менделеева. Закон объёмных отношений (закон Ж. Гей-Люссака).

Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Практическая часть: решение типовых задач на данную тему; оформление задач; обсуждение рациональных способов решения.

Обсуждение алгоритма составления задач на данную тему; составление задач; участие в олимпиаде по химии; индивидуальные консультации.

Лабораторный опыт № 5. «Образование солей аммония».

Демонстрационный опыт № 2. «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции»

**Тема "Окислительно-восстановительные реакции". Коррозия металлов (8ч). Теория.** Окислительно-восстановительные свойства химических элементов, зависимость от степени окисления. Важные окислители и восстановители. Перманганат калия (характеристика). Окислитель, восстановитель, окислительный процесс, восстановительный процесс. Расстановка коэффициентов в реакциях с участием неорганических веществ методами электронного баланса и полуреакций. Понятие о коррозии металлов, основные способы защиты их от коррозии.

Практическая часть: отработка навыков по расстановке коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях с участием неорганических веществ.

Лабораторный опыт № 6. «Окислительно-восстановительные реакции. Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода»

Лабораторный опыт № 7. «Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций»

Лабораторный опыт № 8. «Сравнительная характеристика восстановительной способности металлов»

Лабораторный опыт № 9. «Железо. Окисление железа во влажном воздухе»

### **Тема "Качественные реакции на неорганические вещества". (8ч)**

Теория. Качественные реакции. Катионы и анионы. Качественные реакции на катионы: водорода, аммония, серебра, лития, калия, натрия, кальция, бария, меди(II), железа(II, III), алюминия. Качественные реакции на анионы: хлорид-ион, сульфат-ион, нитрат-ион, фосфат-ион, сульфид-ион, карбонат-ион, хромат-ион, гидроксид-ион..

Практическая часть: решение экспериментальных задач на определение веществ в растворе, с помощью качественных реакций.

Лабораторный опыт № 10. «Определение катионов и анионов, находящихся в растворе».

Лабораторный опыт № 11. «Осуществите реакции по схемам». (*Реакции обмена между растворами электролитов, идущие с образованием осадка, газа и малодиссоциирующего вещества - воды*).

Лабораторный опыт № 12. «Определить, какие вещества находятся в растворах»

### **Подведение итогов. Защита проектов. (1ч)**

#### **Формы аттестации планируемых результатов и их периодичность**

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся:

- входной контроль – беседа;
- текущий контроль - осуществляется на занятиях в течение всего учебного года для отслеживания уровня освоения программы и развития личностных качеств ребенка;
- промежуточный контроль – осуществляется в середине периода, с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения;
- итоговый контроль – осуществляется в конце освоения всей программы.

#### **Комплекс организационно-педагогических условий**

##### **Методическое обеспечение**

- печатные и электронные ресурсы, авторские разработки, аутентичные источники, сборники упражнений, задач и примеров проектов, прилагаемые к образовательным наборам.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей учащихся, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы учащихся:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе из 15-20 человек
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу, сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человека)

#### Предполагаются следующие активные формы проведения занятий

- Лекционно-практические занятия, проблемные лекции
- Тренинги, мастер-классы

Будут реализованы активные методы обучения такие, как:

- Метод проектов
- Метод кейсов
- Метод задач
- Метод проблемного обучения
- Метод дифференцированного обучения

#### **Материально-техническое обеспечение**

Специализированное учебное оборудование на базе кабинета химии. Применяемое оборудование является современным и актуальным, позволяя использовать в образовательном процессе последние научно-технические достижения.

- Набор посуды из химического стекла
- электрическая плитка
- термометр
- электронные весы
- Персональный компьютер
- комплект реактивов
- цифровая лаборатория по химии

#### **Информационно-методические и дидактические материалы**

##### **Информационное обеспечение:**

- мультимедиа;
- видеофильмы.

##### **Дидактические материалы:**

Дидактическое обеспечение предполагает наличие текстов разноуровневых заданий, тематических тестов по каждому разделу темы, инструкций для выполнения практических работ. Задачи разноуровневого типа.

**Кадровое обеспечение.** Занятия по Программе ведёт учитель химии, либо любой другой специалист в области естествознания, обладающий достаточным опытом работы с детьми, либо педагог дополнительного образования.

### Оценочный материал

#### Входной контроль

**A1.** Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  соответствует:

- 1) Li      2) K      3) Al      4) P

**A2.** Заряд ядра атома фтора равен:

- 1) +15      2) +17      3) +9      4) +7

**A3.** В порядке возрастания атомного радиуса химические элементы расположены в ряду:

- 1) Be, B, C, N      2) Rb, K, Na, Li  
3) O, S, Se, Te      4) Mg, Al, Si, P

**A4.** Путем соединения атомов одного и того же химического элемента образуется связь:

- 1) ионная      2) ковалентная полярная  
3) ковалентная неполярная      4) водородная

**A5.** Степень окисления брома в соединениях  $Br_2O_7$  и  $MgBr_2$  соответственно равна:

- 1) -7 и +2      2) +7 и -1      3) +2 и -2      4) -7 и +1

**A6.** Степень окисления серы в соединении  $FeSO_4$  равна:

- 1) -1      2) +2      3) +6      4) -2

**A7.** Какое из указанных уравнений соответствует реакции обмена?

- 1)  $Mg + CuSO_4 = MgSO_4 + Cu$   
2)  $CaO + CO_2 = CaCO_3$   
3)  $AgNO_3 + NaCl = AgCl + NaNO_3$   
4)  $Zn(OH)_2 = ZnO + H_2O$

**A8.** В реакции  $Ca(OH)_2 + CO_2 = \dots$  образуется:

- 1) CaO      2)  $H_2CO_3$       3)  $CaCO_3 + H_2$       4)  $CaCO_3 + H_2O$

**A9.** В уравнении реакции между алюминием и кислородом коэффициент перед формулой оксида

алюминия равен:

- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4

**A10.** Расставьте коэффициенты в уравнении  $NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2O$ .

Сумма коэффициентов равна:

- 1) 1      2) 2      3) 5      4) 6

**A11.** В химическом уравнении  $Ca + H_2O = Y + H_2$  вещество Y – это:

- 1)  $CaH_2$       2)  $O_2$       3)  $Ca(OH)_2$       4) CaO

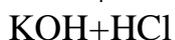
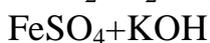
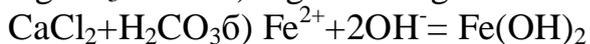
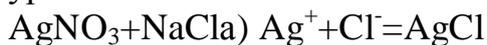
**A12.** В химическом уравнении  $Fe + AgNO_3 = X + Y$  вещества X и Y – это соответственно:



**В1.** Соотнесите молекулярное и сокращенное ионное уравнение.

Молекулярное уравнение

Сокращенное ионное уравнение



**В2.** Решите задачу. Какое количество вещества нужно взять, чтобы приготовить 200 мл 0,5 М раствора соли?

**Часть С.** Решите задачу. Определите молярную концентрацию 120 мл 20% раствора вещества ( $M_r=40$  г/моль), плотность которого 1,11 г/мл.

### Итоговый контроль

**А1.** Распределение электронов по энергетическим уровням 2e, 8e, 2e соответствует частице 1)  $\text{Mg}^0$  2)  $\text{O}^{2-}$  3)  $\text{Mg}^{2+}$  4)  $\text{S}^{2-}$

**А2.** В ряду элементов Na – Mg – Al – Si

- 1) уменьшаются радиусы атомов
- 2) уменьшается число протонов в ядрах атомов
- 3) увеличивается число электронных слоёв в атомах
- 4) уменьшается высшая степень окисления атомов в соединениях

**А3.** Фактор, не влияющий на скорость химических реакций,

- 1) природа реагирующих веществ
- 2) температура
- 3) концентрация реагирующих веществ

4) тип химической реакции

**А4.** Наиболее электропроводным металлом из перечисленных является

- 1) цинк
- 2) медь
- 3) свинец
- 4) хром

**Часть В.** Тестовые задания на соответствие.

**В1.** Установите соответствие между типами и уравнениями химических реакций.

### ТИПЫ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

- А) соединения, ОВР, необратимая  
Б) разложения, ОВР, эндотермическая  
В) соединения, ОВР, гомогенная

### УРАВНЕНИЯ РЕАКЦИЙ

- 1)  $\text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{r})} + \text{Q}$
- 2)  $2\text{KNO}_3 = 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2 + \text{Q}$
- 3)  $\text{FeO} + \text{C} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO} - \text{Q}$
- 4)  $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe(OH)}_3$
- 5)  $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Q}$

**Часть С.** Задания с развёрнутым ответом.

**С1.** Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения  $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{ZnO}$

Для перехода 2 запишите ионное уравнение.

**С2.** К 34,8 г сульфата калия прилили раствор, содержащий 83,2 г хлорида бария. Определите массу образовавшегося осадка. (5б).

**С3.** Расставьте коэффициенты в уравнении реакции с помощью электронного баланса.



**Все лабораторные работы проводятся с использованием оборудования центра «Точка роста» с.120-141**

### **Перечень учебно-методических средств обучения.**

#### **Литература**

1. Лидин Р.А. и др. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы: Теоретические основы. Вопросы. Задачи. Тесты: Учеб. пособие / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; Под ред. проф. Р.А. Лидина. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2015.
2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. Пер. с нем., 2-е русск. изд. – Л.: Химия, 2012.
3. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1993.
4. Ширшина Н.В. Химия: проектная деятельность. – Волгоград: «Учитель», 2013.
5. Гольбрайх З. Е. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие для студентов. – М.: ООО «Издательство АСТ»; ООО «Издательство Астрель», 2014.
6. Мацокина Г. Ф. Пособие по химии: методы решения расчетных и экспериментальных задач. – Н. Новгород, 2005.
1. Интернет-портал Всероссийской олимпиады школьников. - Режим доступа: <http://www.rasolymp.ru>
2. Информационно-поисковая система «Задачи». - Режим доступа: <http://zadachi.mccme.ru/easy>
3. Комплект цифровых образовательных ресурсов на сайте «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов».
4. Министерство образования РФ. - Режим доступа: <http://www.ed.gov>, <http://www.edu.ru>

#### **Электронные ресурсы**

##### **Для педагога**

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Адрес сайта: <http://school-collection.edu.ru>
2. Центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) Адрес сайта: <http://fcior.edu.ru>

3. Портал фундаментального химического образования России. Адрес сайта: <http://www.chemnet.ru>
4. Для учителя химии. Адрес сайта: <http://him.1september.ru>

**Для учащихся.**

1. для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии. Адрес сайта: <http://school-sector.relarn.ru/nsm/>
2. Журнал "Химия и Жизнь - XXI век". Адрес сайта: <http://www.hij.ru>
3. Виртуальная Химическая Школа Виртуальная Химическая Школа. Адрес сайта: <http://him-school.ru>
4. Интернет-портал Всероссийской олимпиады школьников. - Режим доступа: <http://www.rasolymp.ru>
5. Информационно-поисковая система «Задачи». - Режим доступа: <http://zadachi.mscme.ru/easy>