

Муниципальное общеобразовательное учреждение

«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ НООСФЕРНАЯ ШКОЛА»

РАССМОТРЕНО

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

на заседании кафедры

гуманитарных наук

Руководитель кафедры

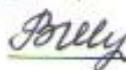
Зам.директора по УВР

Директор МОУ

«Средняя  
общеобразовательная  
ноосферная школа»

 /Харитонова И.И./

Протокол № 1 от  
30.08.2021г.

 /Шульгина В.Б./

30.08.2021г.

 /Е.В.Зубченкс

приказ № 157 (од)  
от 01.09.2021г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ПО ХИМИИ

Уровень образования, класс(ы): среднее общее образование,

10-11 кл

Уровень: базовый

Количество часов всего – 136 часов за 2 года обучения

Программа разработана в соответствии с ФГОС ОО

на основе УМК автора УМК О.С. Габриеляна

Составитель: учитель химии

Харитонова И.Г.

БОРОВСК, 2021 г.

Рабочая программа предмета «Химия» разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (приказ Минобрнауки РФ № 413 от 17 мая 2012 г) со всеми изменениями;
- программой к линии УМК О.С. Габриеляна. Химия. Базовый уровень. 10-11 классы. Москва, Дрофа, 2017, полностью отражающей содержание Примерной программы, с дополнениями, не превышающими требования к уровню подготовки обучающихся.

Рабочая программа рассчитана на 136 часов за два года обучения, предназначена для изучения химии на базовом уровне и реализуется в учебниках химии и учебно-методических пособиях О.С. Габриеляна.

Изучение химии на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников.

Содержание базового курса позволяет раскрыть ведущие идеи и отдельные положения, важные в познавательном и мировоззренческом отношении: зависимость свойств веществ от состава и строения; обусловленность применения веществ их свойствами; материальное единство неорганических и органических веществ; возрастающая роль химии в создании новых лекарств и материалов, в экономии сырья, охране окружающей среды.

### **Общая характеристика предмета**

В системе естественно-научного образования химия как учебный предмет занимает важное место в познании законов природы, формировании научной картины мира, химической грамотности, необходимой для повседневной жизни, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, а также в воспитании экологической культуры, формировании собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Успешность изучения учебного предмета связана с овладением основными понятиями химии, научными фактами, законами, теориями, применением полученных знаний при решении практических задач.

Изучение предмета «Химия» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний основано на межпредметных связях с предметами областей естественных, математических и гуманитарных наук.

Цели изучения химии в средней (полной) школе:

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать

оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;

- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности – природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого химические знания;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания, самопознания; ключевых компетентностей, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни.

Цели химического образования в старшей школе формулируются на нескольких уровнях: глобальном, метапредметном, личностном и предметном, на уровне требований к результатам освоения содержания предметных программ.

#### **Планируемые результаты обучения.**

Деятельность образовательного учреждения общего образования в обучении химии должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- в ценностно-ориентационной сфере – чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность, умение анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.
- в трудовой сфере – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории, в том числе связанной с выбором химии, как профессиональной области образования;
- в познавательной сфере – умение управлять своей познавательной деятельностью.
- в сфере безопасности жизнедеятельности: использование знаний о свойствах веществ для оценки их потенциальной безопасности для здоровья человека; умение оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

**Метапредметными результатами** освоения выпускниками школы программы по химии являются:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- использование различных источников для получения химической информации.

**Предметными результатами** освоения выпускниками основной школы программы по химии являются в познавательной сфере являются умения:

- давать определения изученных понятий: вещество (химический элемент, атом, ион, молекула, радикал, изотоп, кристаллическая решетка, простые и сложные вещества, химическая формула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, валентность, оксиды, кислоты, основания, соли, амфотерность, индикатор, периодический закон, периодическая система, периодическая таблица, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, степень окисления, электролит); химическая реакция (химическое уравнение, генетическая взаимосвязь, окисление, восстановление, электролитическая диссоциация, скорость химической реакции, обратимость химических реакций, электролиз, гидролиз, полимеризация, поликонденсация);
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого русский язык и язык химии;
- описывать и различать изученные классы неорганических и органических соединений, простые и сложные вещества, химические реакции с использованием представлений об электронном строении веществ;
- классифицировать изученные химические объекты и явления на основе различных подходов;
- наблюдать демонстрационные и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;

- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников, актуализировать химические знания в предложенных условиях;
- моделировать строение атомов элементов первого – пятого периодов, строение простейших молекул.

В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования **выпускник на базовом уровне научится:**

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;
- понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;
- объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
- прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);

– проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков – в составе пищевых продуктов и косметических средств;

– владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

– устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;

– приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;

– приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;

– приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;

– проводить расчеты на нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;

– владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

– осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

– критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

– представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

### **Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:**

– иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;

– использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

– объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;

– устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;

– устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

### **Содержание.**

Основы органической химии. 10 класс.

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.

Алканы. Строение молекулы метана. Гомологический ряд алканов. Гомологи. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства (на примере метана и этана): реакции замещения (галогенирование), дегидрирования как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Нахождение в природе и применение алканов. Понятие о циклоалканах.

Алкены. Строение молекулы этилена. Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Химические свойства (на примере этилена): реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения функциональных производных углеводородов, горения. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена.

Алкадиены и каучуки. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Полимеризация дивинила (бутадиена-1,3) как способ получения синтетического каучука. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Применение каучука и резины.

Алкины. Строение молекулы ацетилена. Гомологический ряд алкинов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Химические свойства (на примере ацетилена): реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилена.

Арены. Бензол как представитель ароматических углеводородов. Строение молекулы бензола. Химические свойства: реакции замещения (галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений, присоединения (гидрирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Применение бензола.

Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов. Химические свойства (на примере метанола и этанола): взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксигруппы, реакция с галогеноводородами как способ получения растворителей, дегидратация как способ получения этилена. Реакция горения: спирты как топливо. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Химические свойства: взаимодействие с натрием, гидроксидом натрия, бромом. Применение фенола.

Альдегиды. Метаналь (формальдегид) и этаналь (ацетальдегид) как представители предельных альдегидов. Качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II) и их применение для обнаружения предельных

альдегидов в промышленных сточных водах. Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида.

Карбоновые кислоты. Уксусная кислота как представитель предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства (на примере уксусной кислоты): реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации как способ получения сложных эфиров. Применение уксусной кислоты. Представление о высших карбоновых кислотах.

Сложные эфиры и жиры. Сложные эфиры как продукты взаимодействия карбоновых кислот со спиртами. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Распознавание растительных жиров на основании их неопределенного характера. Применение жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Классификация углеводов. Нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Брожение глюкозы. Сахароза. Гидролиз сахарозы. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала и целлюлозы (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Применение и биологическая роль углеводов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений. Типы химических реакций в органической химии.

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Пептидная связь. Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация. Обнаружение белков при помощи качественных (цветных) реакций. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков.

Теоретические основы химии. 11 класс.

Строение вещества. Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденные состояния атомов. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы ее образования. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ.

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации

реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Дисперсные системы. Понятие о коллоидах (золи, гели). Истинные растворы. Реакции в растворах электролитов. pH раствора как показатель кислотности среды. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ – металлов главных и побочных подгрупп (медь, железо) и неметаллов: водорода, кислорода, галогенов, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. Электролиз растворов и расплавов. Применение электролиза в промышленности.

#### Химия и жизнь

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Моделирование химических процессов и явлений, химический анализ и синтез как методы научного познания.

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми: репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.  
Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

### Тематическое планирование

10 класс

№	Тема	Количество часов	В том числе	
			практических работ	контрольных работ
1	Введение в органическую химию	13		1
2	Углеводороды	17	1	1
3	Кислородосодержащие органические вещества	17	1	1
4	Углеводы	7	1	1
5	Азотсодержащие органические вещества	7	1	1
6	Биологически активные вещества .	4		
7	Резерв	3		
	Итого	68	4	5

11 класс

№	Тема	Количество часов	В том числе	
			практических работ	контрольных работ
1	Периодический закон и строение атома.	6		
2	Строение вещества	18	1	1
3	Электролитическая диссоциация	19	1	1
4	Химические реакции	21	1	1
5	Резерв	4		
	Итого	68	3	3

**Критерии оценки знаний.**

Оценка «5» ставится, если:

ученик освоил весь теоретический материал и умеет применять его в измененных ситуациях, устанавливая причинно-следственные связи между фактами и явлениями, делать выводы, обобщать материал, прогнозировать свойства веществ, опираясь на знания о свойствах аналогичных объектах; уверенно проводит химический эксперимент, знает и соблюдает правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, может самостоятельно планировать ход экспериментальной работы, освоил навыки основных методов работы с веществами, умеет собирать и распознавать газы, без ошибок решает экспериментальные задачи на распознавание неорганических веществ; умеет пользоваться различными источниками информации для получения новых знаний, способен анализировать полученную информацию, творчески ее перерабатывать с целью получения нового учебного продукта; излагает материал грамотным языком (русским и химическим) как при устной, так и письменной речи, уверенно владеет терминологией предмета; применяет полученные знания в повседневной жизни; заботится о чистоте окружающей среды; без ошибок приводит уравнения реакций, характеризующие химические свойства веществ и способы их получения; устанавливает генетическую взаимосвязь между веществами; решает базовые, комбинированные и нестандартные задачи; выполняет различные виды заданий на 90-100%.

Оценка «4» ставится, если:

ученик освоил основной теоретический материал и умеет применять его в аналогичных ситуациях, устанавливая причинно-следственные связи между фактами и явлениями, делать выводы, обобщать материал; уверенно проводит химический эксперимент, знает и соблюдает правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, может грамотно проводить экспериментальной работы в соответствии с выданной инструкцией, освоил навыки основных методов работы с веществами, умеет собирать и распознавать газы, решает экспериментальные задачи на распознавание неорганических веществ; умеет пользоваться различными источниками информации для получения новых знаний, способен анализировать полученную информацию; излагает материал грамотным языком (русским и химическим) как при устной, так и письменной речи, уверенно владеет терминологией предмета; применяет полученные знания в повседневной жизни; заботится о чистоте окружающей среды; знает основные уравнения реакций, характеризующие химические свойства веществ и способы их получения; устанавливает генетическую взаимосвязь между веществами; самостоятельно решает расчетные задачи, в том числе комбинированные; выполняет различные виды заданий на 75-89%.

Оценка «3» ставится, если:

ученик в основном (не менее 50%) освоил теоретический материал и умеет его воспроизводить, обосновывать известный материал; проводит химический эксперимент в соответствии с инструкцией учителя, знает и соблюдает правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, не допускает грубых ошибок при работе с веществами, умеет проводить основные качественные реакции на ионы и газы, используя алгоритмы выполнения работы; умеет пользоваться готовую информацию и анализировать ее; умеет излагать изученный материал, используя, в том числе химические термины; не умеет применять полученные знания в повседневной жизни; заботится о чистоте окружающей среды; допускает ошибки в уравнениях реакций, характеризующие химические свойства веществ и способы их получения; затрудняется при выполнении заданий на установление генетической взаимосвязи между веществами; решает базовые задачи; выполняет различные виды заданий на 50-74%.

Оценка «2» ставится, если:

ученик не освоил весь теоретический материал курса, не способен устанавливать причинно-следственные связи между фактами и явлениями, делать выводы; не умеет проводить химический эксперимент даже по выданной инструкции, не знает и (или) не соблюдает правила техники безопасности при работе в химической лаборатории; не умеет пользоваться источниками информации; не умеет излагать материал грамотным языком; не владеет терминологией предмета; не применяет полученные знания в повседневной жизни; не заботится о чистоте окружающей среды; не умеет писать уравнения реакций, характеризующие химические свойства веществ и способы их получения; не решает базовые задачи; выполняет различные виды заданий менее чем на 50%.

### **Литература и средства обучения.**

Основная:

Программа к линии УМК О.С. Gabrielyana. Химия. Базовый уровень. 10-11 классы. Москва, Дрофа, 2017.

Учебник О.С. Gabrielyana и др. «Химия» 10 класс, М., «ДРОФА».

Учебник О.С. Gabrielyana и др. «Химия» 11 класс, М., «ДРОФА».

Дополнительная литература:

С.А. Пузаков, В.А. Попков «Пособие по химии. Вопросы, упражнения задачи», М., «Высшая школа», 2016 г.

Р.А.Лидин, Экспресс-репетитор для подготовки к ЕГЭ «Химический элемент», «Химическая связь и строение вещества», «Химическая реакция», «Неорганическая химия», «Органическая химия», М. «Астрель», 2017 г.

Составитель Л.И.Асанова и др. «Тематические тестовые задания», 11 класс., Ярославль, Академия развития, 2018 г.

Г.П.Хомченко, И.Г.Хомченко «Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы», М., «Новая волна», 2019 г.

Е.А.Еремина, О.Н.Рыжова «Химия. Справочник школьника», М., «Экзамен», 2017 г.

Интернет ресурсы:

<http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry/Rus/chemy.html>

XuMuK.ru: сайт о химии для химиков / <http://www.xumuk.ru>

Коллекция "Естественно-научные эксперименты" / <http://experiment.edu.ru>

Органическая химия: мультимедиа учебник / <http://www.chemistry.ssu.samara.ru>

Сайт "Я иду на урок химии" / <http://him.1september.ru/urok/>

Основы химии: электронный учебник / <http://www.hemi.nsu.ru>

Нанотехнологии в школе: сайт о преподавании основ нанотехнологий / <http://nanoschool-edu.ulsu.ru>

Открытый колледж: Химия / <http://www.chemistry.ru>

АЛХИМИК: образовательный проект для учителей, школьников, абитуриентов и студентов / <http://www.alhimik.ru>