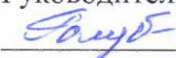



муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Каменская средняя общеобразовательная школа»

155315 Ивановская область Вичугский район пос. Каменка ул. Николаева д.4а  
Телефон: 8 (49354) 95-3-86 Факс: 8 (49354) 95-1-41  
Эл. почта: [Kam\\_sosh@mail.ru](mailto:Kam_sosh@mail.ru)

«Рассмотрено»  
На метод. объединении  
Протокол заседания МО  
№ 1 от 11.06.2021 г.  
Руководитель МО  


«Согласовано»  
Зам. директора по УВР  
 Блохина С.В.  
Дата 14.06. 2021 г.

«Утверждено»  
Директор школы  
 Ситникова М.В.  
Приказ № 116-о от 07.07.2021  
  
М.П.

Рабочая программа учебного предмета

«ХИМИЯ»

для 10 – 11 классов

ФГОС

углубленный уровень

2021 г.

Разделы: [Химия](#)

### **Структура рабочей программы**

- I. Пояснительная записка;
- II. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета;
- III. Содержание учебного предмета;
- IV. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности. Календарно-тематическое планирование.

#### **I. Пояснительная записка**

#### **Нормативная база преподавания предмета**

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный компонент государственного образовательного стандарта (начального общего образования, основного общего образования, среднего (полного) общего образования), утвержденный приказом Минобрнауки России от 5.03.2004 г № 1089;
3. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования. М., 2002 год;
4. Учебный план в 10 -11 классах МБОУ «Каменская средняя школа»;

#### **Рабочая программа составлена на основе программ**

1. Химия: 8-11 классы: программы для общеобразовательных учреждений к комплекту учебников, созданных под руководством Кузнецовой Н. Е. 2-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2010. – 92 с.
2. Примерные программы по учебным предметам. Химия 10-11 классы: проект. – 2-е изд., дораб. М.: Просвещение, 2011. – 87 с. (Стандарты второго поколения.)

#### **Рабочая программа ориентирована на учебники**

1. Кузнецова Н. Е. Химия: 10 класс: углубленный уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений /Кузнецова Н. Е., Гара Н. Н., Титова И. М. – 4-е изд., перераб. – М.: Вентана-Граф, 2015. – 448 с.: ил.
2. Кузнецова Н. Е. Химия: 11 класс: углубленный уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений /Кузнецова Н. Е., Гара Н. Н., Титова И. М. – 4-е изд., перераб. – М.: Вентана-Граф, 2015. – 356 с.: ил.

**Сроки реализации программы** Рабочая программа (профильный уровень) рассчитана на 2 года обучения – в 10 (170 часов, по 5 часов в неделю) и 11 (136 часа, по 4 часа в неделю) классах. В период чрезвычайных ситуаций, погодных условий, введения карантинных мероприятий по заболеваемости гриппом, ОРВИ и другими инфекционными заболеваниями, образовательный процесс по данному учебному предмету осуществляется с использованием дистанционных технологий, «электронных дневников», социальных сетей и других форм.

#### **Вклад учебного предмета в общее образование**

Естественнонаучное образование - один из компонентов подготовки подрастающего поколения к самостоятельной жизни. Оно обеспечивает всестороннее развитие личности ребёнка за время его обучения и воспитания в школе. Химия - неотъемлемая часть культуры. Поэтому необходима специальная психологическая подготовка, приводящая учащихся к осознанию важности изучения основного курса химии. Предмет химии специфичен. Успешность его изучения связана с овладением химическим языком, соблюдением техники безопасности при выполнении химического эксперимента, осознанием многочисленных связей химии с другими предметами.

**Цель курса** – вооружение учащихся основами химических знаний, необходимых для повседневной жизни, производственной деятельности, продолжения образования, правильной ориентации и поведения в окружающей среде, внесение существенного вклада в развитие научного миропонимания учащихся. В данной программе выражена гуманистическая, химико-экологическая направленность и ориентация на развивающее обучение. В ней отражена система важнейших химических знаний, раскрыта роль химии в познании окружающего мира, в повышении уровня материальной жизни общества, в развитии его культуры, в решении важнейших проблем современности.

#### **Задачи курса:**

1. вооружить учащихся знаниями основ науки, способами применения веществ;

2. раскрыть роль химии в познании природы и обеспечения жизни общества, показать значение общего химического образования для правильной ориентации в жизни в условиях ухудшения экологической обстановки;

3. внести вклад в развитие научного миропонимания ученика;

4. развить внутреннюю мотивацию учения, повысить интерес к познанию химии;

5. развить экологическую культуру учащихся.

Ценностные ориентиры курса химии в школе определяются спецификой химии как науки. Понятие «ценности» включает единство объективного (сам объект) и субъективного (отношение субъекта к объекту), поэтому в качестве ценностных ориентиров химического образования выступают объекты, изучаемые в курсе химии, к которому у обучающихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы. Основу познавательных ценностей составляют научные знания, научные методы познания, а ценностные ориентиры, формируемые у обучающихся в процессе изучения химии, проявляются:

1. в признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;

2. в ценности химических методов исследования живой и неживой природы;

3. в понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к Истине.

В качестве объектов ценностей труда и быта выступают творческая созидательная деятельность, здоровый образ жизни, а ценностные ориентиры содержания курса химии могут рассматриваться как формирование:

1. уважительного отношения к созидательной, творческой деятельности;

2. понимания необходимости здорового образа жизни;

3. потребности в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;

4. сознательного выбора будущей профессиональной деятельности.

Курс химии обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентиры направлены на воспитание у учащихся:

правильного использования химической терминологии и символики;

1. потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;

2. способности открыто выражать и аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Программа профильного курса отражает современные тенденции в школьном химическом образовании, связанные с реформированием школы.

#### **Программа выполняет две основные функции:**

1. Информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета;

2. Организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

#### **Важнейшие принципы изучения химии на профильном уровне**

Преемственность раскрытия знаний и умений по химии на основном и профильном уровне;

Повышение системности, структурной организации и функциональности теоретических знаний, превращение их в средство добывания новых знаний;

Развитие основных систем знаний (о веществе, о химической реакции, о технологиях и прикладной химии и др.) по спирали;

Обеспечение внутри- и межпредметной интеграции знаний;

Усиление методологической, мировоззренческой, экологической и практической направленности содержания курса;

Организация уровневой дифференциации содержания текстов и заданий учебников для самостоятельной работы, повышение уровня обучения с учётом типологических, индивидуальных и возрастных особенностей учащихся;

- Нарращивание развивающего и воспитательного потенциала содержания программ и учебников по химии.

Первая ступень курса химии профильного уровня для 10-11 классов по авторской версии начинается с органической химии, представляющей относительно самостоятельный раздел науки. Также существенной причиной избранной последовательности изучения курса является возможность перенесения многих теоретических положений, понятий и методов органической химии в курс неорганической химии, реализации их тесных взаимосвязей и комплексного использования всех знаний по химии для понимания её огромной роли в жизни человека. **Особенности структуры и логики построения курсов химии для профильного уровня** В каждом из курсов изучение материала начинается с блока теоретических основ, что обеспечивает применение дедуктивного подхода к дальнейшему его раскрытию и обеспечивает теоретическое объяснение изучаемых явлений. Усилено внимание к методологии познания химических объектов и их закономерностей, к установлению причинно-следственных связей, к проблемному изучению материала, к обобщению и систематизации учебного материала курсов неорганической и органической химии, к раскрытию взаимосвязей теоретических и прикладных знаний, к их пониманию и применению. При изучении материала идёт постоянное обращение к химическому эксперименту и решению химических задач. Это способствует превращению теоретических знаний в убеждения, в средство дальнейшего познания химии и формирования, необходимых обще учебных и предметных умений. Программа курса химии для 10 класса профильного уровня отражает учебный материал четырёх разделов:

1. Теоретические основы органической химии;
2. Классы органических соединений;
3. Вещества живых клеток;
4. Органическая химия в жизни человека.

#### **Цели и задачи обучения химии в старшей школе на профильном уровне**

1. Системное и сознательное усвоение основного содержания курсов химии, способов самостоятельного добывания, переработки, функционального и творческого применения знаний, необходимых для понимания научной картины мира;
2. Раскрытие роли химии в познании природы и её законов, в материальном обеспечении развития цивилизации и повышения уровня жизни общества, в понимании необходимости школьного химического образования как элемента общей культуры и основы жизнеобеспечения человека в условиях ухудшения состояния окружающей среды;
3. Раскрытие универсальности и логики естественнонаучных законов и теорий, процесса познания природы и его возвышающего смысла, тесной связи теории и практики, науки и производства;
4. Развитие интереса и внутренней мотивации учащихся к изучению химии, к химическому познанию окружающего нас мира веществ;
5. Овладение методологией химического познания и исследования веществ, умениями характеризовать и правильно использовать вещества, материалы и химические реакции, объяснять, прогнозировать и моделировать химические явления, решать конкретные проблемы;
6. Выработка умений и навыков решать различных типов химические задачи, выполнять лабораторные опыты и проводить простые экспериментальные исследования, интерпретировать химические формулы и уравнения и оперировать ими;
7. Внесение значимого вклада и формирование целостной картины природы, научного мировоззрения, системного химического мышления, воспитание на их основе гуманистических ценностных ориентиров и выбора жизненных позиций;
8. Обеспечение вклада учебного предмета химии в экологическое образование и воспитание химической, экологической и общей культуры учащихся;
9. Использование возможностей учебного предмета как средства социализации и индивидуального развития личности;
10. Развитие стремления учащихся к продолжению естественнонаучного образования и адаптации к меняющимся условиям жизни в окружающем мире.

Рабочая учебная программа предусматривает формирование у обучающихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. В этом направлении приоритетами для учебного предмета «Химия» в старшей школе являются:

1. умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);
2. использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа; определение существенных характеристик изучаемого объекта;

3. умение развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства;
4. оценивание и корректировка своего поведения в окружающей среде, выполнение в практической деятельности и в повседневной жизни экологических требований;
5. использование мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

**Место учебного предмета в учебном плане** Рабочая программа рассчитана на 306 часов:

170 часов (по 5 часов в неделю) в 10 классе;

136 часов (по 4 часа в неделю) в 11 классе.

## **II. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета** **Личностными результатами являются следующие умения:**

1. Осознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки;
2. Постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение;
3. Осознавать потребность и готовность к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы;
4. Оценивать жизненные ситуации с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья;
5. Оценивать экологический риск взаимоотношений человека и химического производства;
6. Формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

в ценностно-ориентационной сфере - чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность; в трудовой сфере - готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории; в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере - умение управлять своей познавательной деятельностью.

## **Метапредметными результатами является формирование универсальных учебных действий (УУД): Регулятивные УУД:**

1. Самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности, выбирать тему проекта;
2. Выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
3. Составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
4. Работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;
5. В диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

## **Познавательные УУД:**

1. Анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления. Выявлять причины и следствия простых явлений;
2. Осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию на основе дихотомического деления (на основе отрицания);
3. Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
4. Создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта;
5. Составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.). Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.);
6. Вычитывать все уровни текстовой информации;
7. Уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность.

## **Коммуникативные УУД:**

- Самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.).

**Предметными результатами являются:**

### **1. В познавательной сфере:**

1. Давать определения изученных понятий: вещество (химический элемент, атом, ион, молекула, кристаллическая решетка, простое 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 связь, окисление, восстановление, электролитическая диссоциация, скорость химической реакции);
2. Описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;
3. Описывать и различать изученные классы неорганических соединений, простые и сложные вещества, химические реакции;
4. Классифицировать изученные объекты и явления;
5. Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;
6. Делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
7. Структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;
8. Моделировать строение веществ.

## 2. В ценностно-ориентационной сфере

:

Анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

## 3. В трудовой сфере:

Проводить химический эксперимент.

## 4. В сфере безопасности жизнедеятельности:

Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

## III. Содержание программы Химия 10 класса

### Раздел 1. Теоретические основы органической химии - 20 часов

Органическая химия. Предмет органической химии. Органические вещества. Отличительные признаки органических веществ и их реакций. -1 **Лабораторная работа 1.** Определение углерода, водорода и хлора в О. В.

Теория химического строения А. М. Бутлерова: основные понятия, положения, следствия. Современные представления о строении органических соединений. Эмпирические, структурные, электронные формулы. Модели молекул органических соединений. -5

Изомеры. Виды изомерии. Электронное и пространственное строение органических соединений. -3

Простая и кратная ковалентные связи. Химическая связь в О.В.: сигма ( $\sigma$ ), пи ( $\pi$ ). Электроотрицательность атомов. Полярность. Кратность. Энергия связи. Направленность ковалентной связи. Геометрия молекул. Гибридизация электронных орбиталей при образовании ковалентных связей. Теоретические основы протекания реакций органических соединений.

Классификация органических реакций. Особенности протекания реакций органических соединений. Классификация О. В.: алифатические, циклические, алициклические, ароматические, гетероциклические. Производные углеводородов. Функциональные группы. \Номенклатура: систематическая ИЮПАК, тривиальная, рациональная\ Гомологи -8

. Алгоритмы решения задач на нахождение формул О. В. КОУ «Теория химического строения О. В. А. М. Бутлерова. Вывод формул О. В.» -3.

### Демонстрации:

1. моделей О. В.;
2. примеров О. В.;
3. растворимости О. В. в воде и неводных растворителях;
4. экстракции растворителем.

### Раздел 2. Классы органических соединений – 93 часов

#### Углеводороды – 30 часов

**Предельные углеводороды** - Алканы: общая формула, электронное строение, номенклатура, гомологический ряд, изомерия «С» скелета, конформеры. Пространственная изомерия. Оптическая изомерия. Физические свойства в зависимости от Мг и строения. Химические свойства: замещение (S): галогенирование, нитрование; окисление, в т.ч., горение; разложение, в т.ч., крекинг, дегидрирование; изомеризация. \Радикальные реакции.\ **Демонстрации:**

- определение относительной плотности метана по воздуху;
- определение качественного состава метана по продуктам горения.

Циклоалканы: особенности свойств, реакция Вюрца. Нахождение в природе, получение и применение алканов и циклоалканов. Октановое число. Решение задач «Алканы и циклоалканы». ПОУ «Алканы и циклоалканы в свете теории А. М. Бутлерова».

**Непредельные углеводороды: -ены, -диены, -ины.**

**Арены - 15 часов** Алкены: общая формула, электронное строение, номенклатура, гомологический ряд, кратные связи, изомерия: «С» скелета, геометрическая, \*по положению двойной (=) связи, межклассовая. Физические свойства в зависимости от Мг и строения. Химические свойства: присоединение (A): галогенирование, гидрирование, гидрата-ция, присоединение HNaI -гидрогалогенирование (правило Марковникова), полимеризация; окисление, в т.ч., горение; разложение, в т.ч. дегидрирование; изомеризация.

\Ионные (нуклео- электрофильные) реакции. Индуктивный эффект.\ **Демонстрации:**

- горение этилена;
- реакция этилена с бромной водой и KMnO<sub>4</sub>.

Получение алкенов: элиминирование: дегидратация спирта, дегидрирование алкана, дегалогенирование, дегидрогалогенирование; крекинг алканов, н-р, нефти. **Практическая работа:** 1. Получение этилена и изучение его свойств. Применение алкенов. Понятие о ВМС. Полиэтилен, полипропилен – строение, производство, применение. **Демонстрации:**

- образцов полиэтилена

Алкадиены: общая формула, электронное строение, номенклатура, гомологический ряд, кратные связи, сопряженные связи, изомерия: «С» скелета, по положению кратной связи, межклассовая. \Делокализованные связи\. Реакции присоединения и полимеризации. Бутадиен, получение его. Изопрен. Каучук как природный полимер. Синтетические каучуки. **Демонстрации:**

- образцов каучуков;
- свойств каучука и резины.

**Лабораторная работа 2.** Изучение свойств каучука. Алкины: общая формула, электронное строение, номенклатура, гомологический ряд, кратные связи, изомерия: «С» скелета, по положению кратной связи, межклассовая. Реакции присоединения и полимеризации \тримеризация ацетилена, реакция Кучерова. \ацетилениды. Получение C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, применение.\ **Демонстрации:**

- получение ацетилена, его горение, обесцвечивание бромной воды Br<sub>2</sub>-aq, KMnO<sub>4</sub>.

Арены: общая формула, электронное строение, номенклатура, гомологический ряд, «полуторные» связи, изомерия: по положению замести-телей в бензольном кольце. Бензол. Бензольное кольцо. Ароматичность. Реакции присоединения (A) (гидрогенизация, хлорирование) и замещения (S) (бромирование, нитрование). \Правила S (ориентации) в бенз. кольце: орто-, мета-, пара. Конденсированные (полиядерные) арены\ Риформинг. **Демонстрации:**

- моделей молекул.

Бензол – растворитель: экстракция йода из йодной воды. Действие KMnO<sub>4</sub>, горение **Лабораторная работа 3.** Сборка шаростержневых моделей О. В. Решение задач «Непредельные. Арены» ПОУ «Генетическая связь углеводородов».

**Галогенпроизводные углеводородов – 10**

Галогенопроизводные углеводородов: хлороформ, CCl<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>, ХФУ, гексахлоран, винилхлорид, ПВХ. Строение, номенклатура, изомерия. Физ.- хим. св-ва, получение, применение.

**Лабораторная работа 4.** Обнаружение хлора в ПВХ.

**Спирты, фенолы, простые эфиры - 15.**

Строение спиртовых в-в. Классификация спиртов: одно-, многоатомные; первичные, вторичные, третичные; предельные, непредельные, ароматические. Фенолы. Межклассовые изомеры: алканола и простые эфиры. \Оксиды (эпоксиды)\ Физ.-хим. св-ва спиртов и фенолов (замещение S водорода и –ОН; этерификация, окисление; р-ия поли-олов с основаниями; \р-ия с фенолом, как с кислотой\). Водородные Н- связи **Лабораторная работа 5.** Окисление спирта в альдегид. **Лабораторная работа 6.** Изучение физических свойств: растворение глицерина в воде, вязкость, летучесть. **Лабораторная работа 7.** Взаимодействие глицерина +  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ; **Лабораторная работа 8.** Растворение фенола в воде. Фенол +  $\text{Br}_2\text{-aq}$ ; + щелочь **Лабораторная работа 9.** Качественная реакция на фенол. Получение и применение спиртов и фенолов Решение задач «Спирты. Фенолы» **Демонстрации:**

- сравнение свойств спиртов в гомологическом ряду (горение, с натрием, растворимость в воде);
- получение диэтилового эфира;
- взаимодействие глицерина с натрием,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;
- вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой;
- бактерицидное действие фенола (свертывание белка в его присутствии).

### **Альдегиды и кетоны – 8.**

Карбонильные в-ва: альдегиды и кетоны: общая формула, электронное строение, номенклатура, гомологический ряд, изомерия: «С» скелета, межклассовая. Хим. св-ва: окисление, восстановление. \Р-ия поликонденсации. Фенолформальдегидные смолы.\ Р-ия Кучерова. Получение и применение. **Лабораторная работа 10.** Окисление альдегидов  $\text{Ag}_2\text{O}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ . **Демонстрации:**

- р-ия «серебряного зеркала»;
- физические свойства ацетона;
- растворимость в ацетоне пенопласта и использование полученного раствора в качестве клея.

Решение задач «Альдегиды и кетоны»

### **Карбоновые кислоты и сложные эфиры - 20 часов**

Карбоновые кислоты: состав, классификация, общая формула, электронное строение, номенклатура, гомологический ряд, изомерия: «С» скелета, межклассовая; физ. св-ва карбоновых кислот. Муравьиная и уксусная кислоты Хим.св-ва карб. кислот: кислотные св-ва, этерификация, \обр. ангидридов\ **Практическая работа 2.** Получение уксусной кислоты и изучение ее св-в. Применение и получение карб. к-т Мыла. ПАВ. Гидрофильность и гидрофобность. \СМС (эфиры серной к-ты)\ **Лабораторная работа 11.** Сравнение св-в мыла и СМС Решение 3-ч «Карбоновые к-ты» Сложные эфиры карб. и неорганических кислот. Р-ия этерификации **Лабораторная работа 12.** Взаимодействие олеиновой кислоты с бромной водой. Решение задач «Кислородсодержащие О.В.» **Демонстрации:**

- свойства уксусной и муравьиной кислот как электролитов;
- р-ия насыщенных и ненасыщенных ВЖК с  $\text{Br}_2\text{-aq}$ ,  $\text{KMnO}_4$ .

### **Азотсодержащие вещества – 10 часов**

Амины. Классификация, состав, номенклатура. Гомологический ряд. Строение. Физические и химические свойства аминов. Применение аминов. Анилин – представитель ароматических аминов. Строение молекулы. Физические и химические свойства. Качественная реакция. Способы получения. **Практическая работа 3.** Исследование свойств анилина. **Практическая работа 4.** Характерные свойства изученных О. В. и качественные реакции на них. **Демонстрации:**

- получение красителя анилинового черного и окрашивание им ткани.

### **Раздел 3. Вещества живых клеток – 35 часов**

#### **Жиры – 5 часа**

Жиры: твердые, жидкие. Омыление жиров. **Демонстрации:**

- растворимость жиров в растворителях различной природы;
- обнаружение в растительных маслах непредельных карбоновых кислот.

#### **Углеводы – 10 часа**

Углеводы: моно-, ди-, полисахариды. Фотосинтез. Брожение. \Рибоза, дезоксирибоза.\ Глюкоза, сахароза **Лабораторная работа 13.** Гидролиз сахарозы. Изучение хим. свойств сахарозы: получение сахаратов металлов. Глюкоза +  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  **Демонстрация:** Полисахариды: крахмал, гликоген, клетчатка. Степень полимеризации. Строение. Гидролиз. Ацетат- и нитроэфиры клетчатки. Применение. **Лабораторная работа 14.** Р-ия крахмала с йодом, кислотный гидролиз крахмала. взаимодействие крахмала с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ . **Демонстрации:**



- образцов пластмасс, каучуков, волокон;
- сравнение свойств терморезактивных и термопластичных полимеров.
- реакции глюкозы и сахарозы;
- растворение клетчатки в медноаммиачном реактиве;
- терм. разложение, гидролиз целлюлозы.

#### **Аминокислоты. Пептиды. Белки – 15 часов**

Аминокислоты, амфотерность, пептидные связи Пептиды и полипептиды. Белки. Структуры: I- IV. Гидролиз. Денатурация. Физ-хим. св-ва **Практическая работа 5.** Приготовление раствора белков и изучение их свойств. **Практическая работа 6.** Решение экспериментальных задач по теме «Вещества живых клеток». **Демонстрации:**

- денатурация белков;
- модели молекул белков

#### **Нуклеиновые кислоты – 5 часа**

Азотистые основания. РНК. ДНК. Нуклеотиды. Строение НК. **35**

#### **Раздел 4. Органическая химия в жизни человека – 22 часов**

**Природные источники углеводов – 8 часов** Нефть и нефтепродукты. Физические свойства. Способы переработки нефти. Перегонка. Крекинг термический и каталитический. Природ-ный и попутный нефтяной газы, их состав и использование в промышленности. Нефть и нефтепродукты. Физические свойства. Способы переработки нефти. Перегонка. Крекинг термический и каталитический. Природ-ный и попутный нефтяной газы, их состав и использование в промышленности.

**Лабораторная работа 15.** Ознакомление с образцами нефти, каменного угля и продуктами переработки.

**Демонстрации:**

- коллекций, таблиц.

**Полимеры и полимерные материалы. – 9 часов** Общие понятия о синтетических высокомолекулярных соединениях: полимер, макромолекула, мономер, структурное звено, степень полимеризации, геометрическая форма макромолекул. Свойства полимеров. Реакция полимеризации и поликонденсации. Синтетические каучуки: изопреновый, бутадиеновый и дивиниловый. Синтетические волокна: ацетатное волокно, лавсан и капрон; пластмассы: полиэтилен, поливинилхлорид, поливинилстирол. Практическое использование полимеров и возникшие в результате этого экологические проблемы. Вторичная переработка полимеров.

**Практическая работа 7.** Распознавание пластмасс.

**Практическая работа 8.** Распознавание волокон.

**Лабораторная работа 16.** Изучение свойств полиэтилена.

**Лабораторная работа 17.** Получение нитей из капрона или лавсана.

**Демонстрации:**

- образцов пластмасс, каучуков, волокон;
- сравнение свойств терморезактивных и термопластичных полимеров.

#### **Защита окружающей среды от воздействия вредных органических веществ – 5 часа**

Химическая экология как комплексная наука, изучающая состояние окружающей среды. Защита окружающей среды от загрязняющего воздействия органических веществ. Способы уменьшения негативного воздействия на природу органических соединений.

### **Химия 11 класс**

#### **Раздел 1. Теоретические основы общей химии – 15 часов**

**Основные понятия и законы химии Основные понятия и законы химии.**

#### **Теория строения атома - 8 часов**

Методология. Метод. Научное познание и его уровни. Эмпирический уровень познания и его методы (опыт, измерение). Научное описание. Стадии эмпирического исследования. Теоретический уровень познания и его методы (описание, объяснение; обобщение). Логические приемы и методы. Общенаучные подходы в химии. Химический эксперимент. Химический анализ и синтез веществ. Промышленный органический синтез, Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Моделирование

химических объектов и явлений. Естественнонаучная картина мира. Химическая картина природы. Методология учения о периодичности как единства методов эмпирического и теоретического познания. Основные понятия химии. Атом. Вещество. Простые и сложные вещества. Элемент. Изотопы. Массовое число. Число Авогадро. Моль. Молярный объем. Химическая реакция.

**Строение атома. Валентность. ОВР – 7 часов** Модели строения атома. Ядро и нуклоны. Электрон. Дуализм электрона. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по орбиталям. Электронная конфигурация атомов. Валентные электроны. Основное и возбужденное состояние атомов. s-, p-, d-, f- элементы. Основные законы химии. Закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон Авогадро. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Теория строения атома - научная основа изучения химии. Принципы заполнения электронами атомных орбиталей.

## **Раздел 2. Химическая статика. Учение о веществе -25 часов**

**Строение вещества - 10 часов** Химическая связь и ее виды. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования. Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственное строение молекул. Полярность молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Аморфное и кристаллическое состояние веществ. Кристаллические решетки и их типы. Комплексные соединения. Строение, номенклатура, свойства, практическое значение Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия, изоморфизм и полиморфизм.

### **Вещества и их системы - 15 часов**

Система. Фаза. Система гомогенная и гетерогенная. Химическое соединение. Индивидуальное вещество. Чистые вещества и смеси. Дисперсность. Дисперсные и коллоидные системы. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Истинные растворы. Растворитель и растворенное вещество. Показатели растворимости вещества. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые явления при растворении. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Микромир и макромир. Внутримолекулярные и межмолекулярные связи. Уровни организации веществ: субатомный, атомный, молекулярный, макромолекулярный. Система знаний о веществе.

## **Раздел 3. Химическая динамика. Учение о химических реакциях - 35 часов**

### **Основы химической термодинамики - 10 часов**

Тепловые эффекты реакции. Термохимическое уравнение. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. Стандартная молекулярная энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направлений реакции. Система знаний о химической реакции. Закон Гесса, его следствия и практическое значение. Первый и второй законы термодинамики. Энергетические закономерности протекания реакций.

**Кинетические понятия и закономерности протекания химических реакций - 10 часов** Скорость химической реакции. Активированный комплекс. Энергия активации. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение. Константа скорости. Катализ и катализаторы. Гетерогенный катализ. Ингибиторы. Промоторы. Каталитические яды. Ферментативные катализаторы. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Равновесные концентрации. Константа химического равновесия. Факторы, смещающие равновесие. Принцип Ле-Шателье. Простые и сложные реакции.

**Реакции в растворах электролитов - 15 часов** Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Протолитическая теория кислотно-основного взаимодействия Бренстеда-Лоури. Анионы и катионы. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Реакции ионного обмена. Кислотно - основные взаимодействия в растворах Электрофил. Нуклеофил. Реакция нейтрализации. Протолиты. Протолитические реакции. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Индикаторы. Гидролиз органических и неорганических соединений. Окислительно-восстановительные реакции. Общие закономерности протекания ОВР в водных растворах. Ряд стандартных электродных потенциалов. Прогнозирование направлений ОВР. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Химические источники тока, гальванические элементы и аккумуляторы. Электролиз растворов и расплавов. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Развитие теорий о кислотах и основаниях.

## **Раздел 4. Обзор химических элементов и их соединений на основе периодической системы – 40 часов**

### **Неметаллы и их характеристика – 18 часов**

Водород. Строение атома. Изотопы водорода. Соединения водорода с металлами и неметаллами, характеристика их свойств. Вода: строение молекулы и свойства. Пероксид водорода. Получение водорода в лаборатории и промышленности. Галогены. Общая характеристика галогенов - химических элементов, простых веществ и их соединений. Химические свойства и способы получения галогенов. Галогеноводороды. Галогениды, Кислородсодержащие соединения хлора. Биологическая роль галогенов. Общая характеристика элементов VIA группы: строение атома, физические и химические свойства, получение и применение. Озон: строение молекулы, свойства, применение. Оксиды и пероксиды. Сера: строение атома, аллотропные модификации, свойства. Сероводород. Сульфиды. Оксиды серы. Сернистая и серная кислоты и их соли. Их основные свойства и области применения. Общая характеристика элементов VA-группы. Азот: строение молекулы, свойства. Нитриды. Аммиак: строение молекулы, физические и химические свойства, области применения и получение. Соли аммония. Качественная реакция на ион аммония. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислота и их соли: физические и химические свойства, способы получения и применение. Фосфор: аллотропия. Важнейшие водородные и кислородные соединения фосфора: фосфин, оксиды фосфора, фосфорные кислоты, ортофосфаты: свойства, способы получения и области применения. Общая характеристика элементов IVA-группы. Сравнительная характеристика f- элементов IVA-группы и форм их соединений. Углерод: аллотропные видоизменения: графит, алмаз, поликумуллен, фуллерен. Физические и химические свойства углерода. Оксиды углерода: строение молекул и свойства. Угольная кислота и ее соли. Кремний: аллотропные модификации, физические и химические свойства. Силан, оксид кремния (IV), кремниевые кислоты, силикаты. Производство стекла.

**Металлы и их важнейшие соединения - 18 часов** Общая характеристика металлов IA-группы. Щелочные металлы и их соединения (пероксиды, надпероксиды): строение, основные свойства, области применения и получение. Общая характеристика металлов IIА-группы. Щелочноземельные металлы и их важнейшие соединения. Жесткость воды и способы ее устранения. Краткая характеристика элементов IIIА-группы. Алюминий и его соединения. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Аллюминотермия. Получение и применение алюминия. Железо как представитель d-элементов. Аллотропия железа. Основные соединения железа II и III. Качественные реакции на катионы железа. Краткая характеристика отдельных d-элементов (медь, серебро, цинк, ртуть, хром, марганец, железо) и их соединений. Особенности строения атомов и свойств металлов. Комплексные соединения переходных металлов. Сплавы металлов и их практическое значение.

**Обобщение знаний о металлах и неметаллах - 4 часов** Сравнительная характеристика металлов и неметаллов и их соединений. Оксиды, гидроксиды и соли: основные свойства и способы получения. Сравнительная характеристика свойств оксидов и гидроксидов неметаллов и металлов. Классификация и генетическая связь неорганических веществ. Распространение химических элементов в природе, роль некоторых элементов в растительном и животном мире.

## **Раздел 5. Взаимосвязь неорганических и органических соединений - 11 часов**

**Классификация и взаимосвязь неорганических и органических веществ - 5 часов** Неорганические вещества. Органические вещества. Их классификация. Взаимосвязь неорганических и органических реакций. Органические и неорганические вещества в живой природе. Строение, элементарный состав и взаимосвязи объектов живой и неживой природы. Элементы-органогены и их биологические функции. Круговороты элементов в природе. Неорганические и органические соединения живой клетки (вода, минеральные соли, липиды, белки, углеводы, аминокислоты, ферменты). Обмен веществ и энергии в живой клетке. Элементоорганические соединения и их роль в жизни человека.

**Химия и жизнь - 6 часа** Биогенные элементы. Биологически активные вещества (ферменты, витамины, гормоны). Химические процессы в живых организмах (протолитические реакции, окислительно-восстановительные реакции, реакции комплексообразования). Химия и здоровье. Анальгетики. Антигистаминные препараты. Антибиотики. Анестезирующие препараты. Наиболее общие правила применения лекарств. Средства бытовой химии. Моющие и чистящие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии. Химия на дачном участке. Химия средств гигиены и косметики.

**Раздел 6. Технология получения неорганических и органических веществ. Основы химической экологии - 7 часов**

**Технологические основы получения веществ и материалов - 6 часа** Химическая технология. Принципы организации современного производства. Химическое сырье. Металлические руды. Общие способы получения металлов. Metallургия; металлургические процессы. Химическая технология синтеза аммиака. Новые вещества и материалы.

**Экологические проблемы химии - 3 часа** Экологические проблемы химических производств. Источники и виды химических загрязнений окружающей среды. Химические производства и их токсичные, горючие и взрывоопасные отходы, выбросы. Химико-экологические проблемы охраны атмосферы, стратосферы, гидросферы, литосферы. Парниковый эффект. Смог. Кислотные дожди. Разрушение озонового слоя. Сточные воды. Захоронение отходов. Экологический мониторинг. Экологические проблемы и здоровье человека. Химия и здоровый образ жизни

**IV. Тематическое планирование химии 10 класс**

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов	Контрольных работ	Практических работ
<b>Раздел 1. Теоретические основы органической химии. (20ч)</b>				
1.	Органическая химия. Предмет органической химии. Органические вещества. Отличительные признаки органических веществ и их реакций	1	-	-
2	. Теория химического строения А. М. Бутлерова	5		<b>Лабораторная работа 1.</b>
3	Изомеры. Виды изомерии.	3	-	-
4	Химическая связь в О.В.	8	-1	-
5	Алгоритмы решения задач на нахождение формул О. В. КОУ «Теория химического строения О. В. А. М. Бутлерова. Вывод формул О. В.».	3		
<b>Раздел 2. Классы органических соединений. (93)</b>				
4.	<b>Углеводороды(30ч)</b>		1	Пр.Р.1 Л.Р 2.
<b>Производные углеводов. (63ч)</b>				
	Галогенопроизводные	10	1	Л.р.1
5.	Спирты, фенолы, простые эфиры	15	-	Л.р. 5
	Альдегиды, кетоны	8		Л.р. 1
6.	Карбоновые кислоты. Сложные эфиры.	20	1	Пр.р. 1, Л.р. 2
7.	Азотсодержащие органические вещества	10		Пр.р.2
<b>Раздел 3. Вещества живых клеток (35ч)</b>				
8.	Жиры	5		
	Углеводы	10		Л.р.2

	АК. Пептиды. Белки	15		Пр.р.2
	Нуклеиновые кислоты	5		
<b>Раздел 4 Органическая химия в жизни человека(22)</b>				
	Природные источники углеводов	8		Л.р.1
	Полимеры и полимерные материалы	9		Л.р.2
	Защита окружающей среды от воздействия вредных органических веществ	5	1	
<b>Итого</b>		<b>170</b>	<b>5</b>	<b>Пр. р. 8, Л.р. 17</b>

#### IV. Тематическое планирование химии 11 класс

№	Раздел, тема	Количество часов	Контрольных работ	Практических работ
<b>Раздел 1. Теоретические основы общей химии (15ч)</b>				
1.	Основные понятия и законы химии. Теория строения атома	8	-	Лабораторная работа 1.
	Строение атома. Валентность. ОВР	7	К. р. №1	
<b>Раздел 2. Вещества и их состав (25ч)</b>				
2.	Строение вещества	10		Лабораторная работа 2
3.	Вещества и их системы	15	К. р. №2	Практическая работа 1.
4.	<b>Раздел 3 Химическая динамика (Учение о химических реакциях (35)</b>			
	Химические реакции и их общая характеристика. Основы химической энергетики	10		Лабораторная работа 3.
	Кинетические понятия и закономерности протекания химических реакций	10		Лабораторная работа 4 Практическая работа 2
	Растворы электролитов. Реакции в растворах электролитов	15	К. р. №3	Лабораторная работа 5
<b>Раздел 4 Обзор химических элементов и их соединений на основе периодической системы (40)</b>				
	Неметаллы и их характеристика	18		Лабораторная работа 6. 7. 8.

				9. Практическая работа 3. 4. 5.
	Металлы и их важнейшие соединения	18		<b>Практическая работа 6. 7.8.</b> Лабораторная работа 10. 11..
	Обобщение знаний о металлах и неметаллах	2	К. р. №4	
<b>Раздел 5. Взаимосвязь неорганических и органических соединений(11)</b>				
5.	Классификация и взаимосвязь неорганических и органических веществ	5		<b>Практическая работа 9.</b>
6.	Химия и жизнь	6		<b>Практическая работа 10.</b>
7.	<b>Раздел 6.Технология получения неорганических и органических веществ. Основы химической экологии (10)</b>			
8.	Технологические основы получения веществ и материалов	6	-	-
	Экологические проблемы химии	4	Тест	
<b>Итого</b>		<b>136</b>	<b>5</b>	Лабораторные работы – 11 Практические работы - 10

### **Перечень учебно-методического обеспечения**

#### **Натуральные объекты.**

Коллекции минералов горных пород, металлов, сплавов, минеральных удобрений, пластмасс, каучуков, волокон. Коллекции используются только для ознакомления учащихся с внешним видом и физическими свойствами изучаемых веществ и материалов.

#### **Химические реактивы и материалы.**

Простые вещества – медь, бром, натрий, кальций, алюминий, магний, железо.

Оксиды – меди (II), кальция, железа (III), магния.

Кислоты – соляная, серная, азотная, фосфорная.

Основания – гидроксид натрия, гидроксид кальция, гидроксид бария, 25% водный раствор аммиака.

Соли – хлориды натрия, меди (II), железа (III), алюминия; нитраты калия, натрия, серебра; сульфаты меди(II), железа(II), железа(III), аммония; иодид калия, бромид натрия.

Органические соединения – этанол, уксусная кислота, метиловый оранжевый, фенолфталеин, лакмус.

#### **Химическая лабораторная посуда, аппараты и приборы.**

Химическая посуда подразделяется на две группы: посуда для демонстрационных опытов и посуда для выполнения опытов учащимися.

1. Приборы для работы с газами – получение, собирание, очистка, сушка, поглощение газов; реакции между потоками газов; реакции между газами в электрическом разряде; реакции между газами при повышенном давлении.

2. Аппараты и приборы для опытов с жидкими и твердыми веществами – перегонка, фильтрование, кристаллизация; проведение реакций между твёрдым веществом и жидкостью, жидкостью и жидкостью, между твёрдыми веществами.

Вне этой классификации находятся две группы учебной аппаратуры:

1. Для изучения теоретических законов химии – иллюстрация закона сохранения массы веществ, демонстрация электропроводности растворов, демонстрация движения ионов в электрическом поле, для изучения скорости реакции и химического равновесия.
2. Для иллюстрации химических основ заводских способов получения некоторых веществ (серной кислоты, аммиака).

### **Модели.**

Модели предназначены для облегчения восприятия и осмысления содержания. Объектами моделирования в химии являются атомы, молекулы, кристаллы. Заводские аппараты, происходящие процессы. Используются модели кристаллических решёток алмаза, графита, воды. Углекислого газа, йода, железа, меди, магния. Наборы моделей атомов для составления шаростержневых моделей молекул.

### **Учебные пособия на печатной основе.**

К этой группе дидактических средств относят таблицы, графические диаграммы, схемы, эскизы, рисунки, фотографии, портреты выдающихся учёных-химиков. Изобразительные пособия способствуют активизации мыслительной деятельности учащихся, мобилизации их внимания и интереса, выделению сущности предмета или явления. Решению возникшей в ходе урока проблемы.

Таблицы постоянного эспонирования: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Таблица растворимости кислот, оснований и солей», «Электрохимический ряд напряжений металлов». Возможно использование других дидактических материалов: тетради на печатной основе, отдельные листы-инструкции, карточки с заданиями разной степени трудности для изучения нового материала, самопроверки и контроля знаний учащихся. Для ускорения навыков химического эксперимента используются инструктивные таблицы.

### **Технические средства обучения (ТСО).**

К ТСО относят технические устройства, с помощью которых обучающимися воспринимается информация экранно-звуковых средств обучения.

Статичные экранно-звуковые средства – диафильмы, диапозитивы, слайды для графопроектора.

Квазидинамичные – серии транспарантов, показывающие динамику исследования.

Динамичные – документальные мультипликационные, хроникальные и другие фильмы.

Компьютер, мультимедийный проектор, экран, интерактивная доска.

### **Приложение №2**

#### **Список литературы**

##### **Литература для учащихся**

1. Химия 10. Учебник Для общеобразовательных школ ( базовый уровень) Н.Е. Кузнецовой, И.М. Титовой, Н.Н. Гара, М.: «Вентана–Граф», 2017.
2. Химия 11. Учебник для общеобразовательных школ (базовый уровень) Н.Е. Кузнецова, А.Н. Лёвкина, М.А. Шаталова, М.: «Вентана–Граф», 2017.
3. Химия. Пособие-репетитор для поступающих в вузы – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2000. 768с
4. ХИМИЯ. Подготовка к ЕГЭ. Тематические тесты. Базовый и повышенный уровни. 10-11 классы: под ред. В.Н.Доронькина. - Ростов н/Д: изд-во Легион, 2017. 476 с.

##### **Литература для учителя**

1. Химия. Пособие-репетитор для поступающих в вузы – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2000.-768с
2. Зоммер К. Аккумулятор знаний по химии. Пер. с нем. 2-е изд. – М.: Мир, 1984. – 294с., ил.
3. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы.- М.: Новая волна, 1996.-462с.
4. Лёвкин А. Н., Карцова А.А. Школьная химия: самое необходимое. – СПб.: «Авалон»; «Азбука-классика»: 2006. – 288с.

5. Карцова А.А., Лёвкин А.Н. Органическая химия: задачи и практические работы. – СПб.: «Авалон»; «Азбука-классика»: 2005. – 240с.
6. Артеменко А.И. Органическая химия: учебник для студентов средних спец. учеб. заведений. – М.: Высшая школа, 1998. – 544с.
7. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия: учебник для вузов//под ред. Стадничука М.Д. – СПб.: «Иван Федоров», 202. – 624с.
8. Реакции неорганических веществ: справочник /Р.А.Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; под ред. Р.А. Лидина. – М.: Дрофа, 2007. – 637с.
9. Лидин Р.А. Справочник по общей и неорганической химии. – М.: Просвещение: Учеб.лит., 1997. – 256с.
10. Чернобильская Г.М. Методика обучения химии в средней школе. – М.: Владос, 2000.- 335с.
11. <http://www.alhimik.ru> - Alhimik. Полезные советы, эффектные опыты, химические новости, виртуальный репетитор, консультации, казусы и ляпсусы, история химии
12. <http://lib.morg.chem.msu.ru/tutorials/korenev/1.doc> - Общая и неорганическая химия: часть 1. Материалы по общей химии для учащихся химико-биологических классов: основные понятия химии, строение атома, химическая связь.
13. <http://lib.inorg.chem.msu.ru/tutorials/korenev/2.doc> - Общая и неорганическая химия: часть 2. Материалы по неорганической химии для учащихся специализированных химико-биологических классов: основные классы неорганических соединений, их свойства и способы получения.
14. <http://hemi.wallst.ru/> - Экспериментальный учебник по общей химии для 8-11 классов, предназначенный как для изучения химии "с нуля", так и для подготовки к экзаменам.
15. <http://www.en.edu.ru/> Естественнонаучный образовательный портал.
16. <http://www.alhimik.ru/> - АЛХИМИК - ваш помощник, лоцман в море химических веществ и явлений.
17. <http://college.ru/chemistry/index.php> Открытый колледж: химия
18. <http://www.chem.msu.su/rus/school/zhukovl/welcome.html>