

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Приморского края**

**Орган государственной власти Администрация**

**Дальнереченского городского округа**

**МБОУ "СОШ №3"**

**РАССМОТРЕНО**

Научно-методическим  
советом

Протокол №1  
от «28» августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Зам.директора по УВР

\_\_\_\_\_ Н.В. Борзенкова

«28» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор

\_\_\_\_\_ Н.В. Щеглюк

Приказ № 57-А  
от «28» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**«В МИРЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ»**

для обучающихся 10 класса

**Дальнереченск 2023**

# **1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа внеурочной деятельности по химии на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение Правительства РФ от 29.05. 2015 № 996 - р.).

Рабочая программа элективного курса «В мире органических веществ» для 10 класса имеет естественно-научную направленность и представляет собой вариант программы организации внеурочной деятельности школьников. Программа способствует формированию предметных и универсальных способов действий. Самоорганизации, саморегуляции, развитию познавательной и эмоциональной сферы личности ребёнка в основной школе.

### **Актуальность программы**

Курс предназначен для углубления знаний учащихся 10 класса по курсу органической химии. Отличительной его особенностью является то, что его содержание сопряжено с основным курсом органической химии, развёртывается во времени параллельном ему. Упорядочивание знаний не отодвигается к концу изучения темы, раздела или курса, а происходит в процессе усвоения нового материала. При этом содержание его может и не измениться, а лишь определённым образом структурируется с целью обеспечения развивающей функции процесса обучения. Это даёт возможность постоянно и последовательно увязывать учебный материал факультатива с основным курсом, а учащимся получать более прочные знания по предмету, усиливает мотивацию изучения органической химии, позволяет более мобильно и полно контролировать степень усвоения знаний, приобретение необходимых умений и навыков. Данный курс дополняет и расширяет материал, изучаемый на уроках, предназначен для формирования более прочных навыков решения качественных и количественных задач,

усиления мотивации к изучению предмета органической химии. Это будет содействовать формированию системных знаний.

В программу курса включена более глубокая информация о строении и свойствах важнейших органических веществ. Это позволит укрепить внутрикурсовые и межпредметные связи (с общей химией, биологией, физикой), актуализировать знания о строении веществ, полученные в предыдущие годы, и расширить их на примере строения органических веществ. Это произойдёт при рассмотрении их специфического электронного строения, а также при осмыслении сущности взаимного влияния атомов и группировок в молекулах органических веществ и взаимосвязи его с их свойствами. Таким образом, будет усилена и укрепится причинно-следственная взаимосвязь основополагающих понятий курса химии: «состав вещества», «строение вещества», «свойства вещества».

В элективном курсе более подробно рассматриваются химические свойства основных классов органических соединений, способы их получения и применение, расширены сведения об изомерии и номенклатуре. Особое внимание уделено вопросам генетической связи веществ, поскольку генетические цепочки превращений органических соединений обязательны в материалах ЕГЭ (часть С). Для их выполнения необходимо знать основные классы органических соединений, их классификацию, номенклатуру, способы получения веществ и их химические свойства, механизмы реакций. Цепочки превращений – это оптимальный способ проверки большого объема знаний практически по всем разделам органической химии.

Изучение курса поможет учащимся раскрыть свойства широкого спектра веществ и материалов в связи с их использованием. Программа рассчитана на обучающихся разного уровня подготовленности по химии.

**Направленность программы:** естественно-научная

**Уровень освоения:** углубленный

**Адресат программы:** обучающиеся 10 класса, изучающие химию на углублённом уровне

**Место элективного курса в учебном плане** Учебный план МБОУ «СОШ №3» отводит 34 часа (1 час в неделю) на изучение элективного курса по органической химии в 10 классе. Данный курс является логичным и актуальным дополнением к основному углубленному курсу химии.

**Цель курса:** расширение, углубление знаний учащихся об органических веществах и развитие интереса к изучению органической химии.

### **Задачи курса:**

- формировать у учащихся целостной системы знаний о важнейших закономерностях в органической химии;
- привить навыки решения нестандартных химических задач повышенного уровня трудности;
- продолжить формирование на конкретном учебном материале умений: сравнивать, анализировать, сопоставлять, вычленять существенное, связно, грамотно и доказательно излагать учебный материал;
- сформировать у учащихся универсальные учебные действия;
- развить познавательный интерес к изучению химии;
- помочь учащимся в осознанном выборе профессии.

Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной программы позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного биологического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребенка в процессе обучения биологии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Применение цифровых лабораторий на уроках химии возможно, как в качестве демонстрационного, так и лабораторного оборудования.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «В МИРЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»:**

В результате освоения программы факультативного курса выпускник 10 класса научится:

**Понимать** важнейшие химические понятия: химическая связь, химическое строение, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология; основные теории химии: теория строения органических соединений;

**уметь:** называть изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатуре;

**определять:** валентность и степень окисления химических элементов в органических соединениях, тип химической связи в органических

соединениях, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;

**характеризовать:** общие химические свойства основных классов органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений; объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи в органических веществах;

**выполнять химический эксперимент** по распознаванию важнейших органических веществ;

**проводить** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);

**использовать** компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах.

**В результате изучения курса выпускник 10 класса получит возможность научиться:**

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.

Программа спецкурса направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов:**

1. осознание российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;
2. готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в учебных заведениях, где химия является профилирующей дисциплиной;
3. умение управлять своей познавательной деятельностью;
4. готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

5. формирование навыков экспериментальной и исследовательской деятельности;

6. участие в публичном представлении результатов самостоятельной познавательной деятельности;

7. участие в профильных олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой собственных возможностей;

8. принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) благодаря знанию свойств наркотологических и наркотических веществ; соблюдение правил техники безопасности в процессе работы с веществами, материалами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.

***Предметными результатами*** изучения спецкурса по органической химии являются:

1) **знание (понимание) важнейших химических понятий:** вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, химическая связь (ковалентная полярная и неполярная, ионная, металлическая, водородная), электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества ионного, молекулярного и немолекулярного строения, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, катализаторы и катализ, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия (структурная и пространственная) и гомология, основные типы химических реакций (соединения, разложения, замещения, обмена), виды (гидрирования и дегидрирования, гидратации и дегидратации, полимеризации и деполимеризации, поликонденсации и изомеризации, каталитические и некаталитические, гомогенные и гетерогенные) и разновидности (ферментативные, горения, этерификации, крекинга, риформинга), полимеры, биологически активные соединения;

2) **выявление взаимосвязи химических понятий** для объяснения состава, строения, свойств отдельных химических объектов и явлений;

3) **применение основных положений химических теорий:** теории строения атома и химической связи, периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, протонной теории, теории строения органических соединений - для анализа состава, строения и свойств веществ и протекания химических реакций;

4) **умение классифицировать** органические вещества;

5) **установление взаимосвязей** между составом, строением, свойствами, практическим применением и получением важнейших веществ;

6) **знание основ химической номенклатуры** (тривиальной и международной) и умение назвать органические соединения по формуле, и наоборот;

7) **определение:** валентности, степени окисления химических элементов, зарядов ионов; видов химических связей в соединениях и типов кристаллических решёток; пространственного строения молекул; окислителя и восстановителя; процессов окисления и восстановления, принадлежности веществ к различным классам органических соединений; гомологов и изомеров; типов, видов и разновидностей химических реакции в органической химии;

8) **умение характеризовать** химические свойства основных классов органических соединений;

9) **объяснение:**

– природы химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной);

– зависимости свойств органических веществ от их состава и строения;

– механизмов протекания реакций между органическими веществами;

10) **умение:**

– составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса;

– проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;

– проводить химический эксперимент (лабораторные и практические работы) с соблюдением требований к правилам техники безопасности при работе в химическом кабинете (лаборатории).

**Метапредметными результатами** изучения спецкурса по органической химии в 10 классе 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;

6) работая по предложенному и самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер);

7) планировать свою индивидуальную образовательную траекторию;

8) уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности;

#### Познавательные УУД:

1) анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления, выявлять причины и следствия простых явлений;

2) осуществлять сравнение и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;

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.);

6) преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.);

7) самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности;

8) уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей;

#### Коммуникативные УУД:

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

2) отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;

3) в дискуссии уметь выдвинуть контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);

4) учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;



5) понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты и т.д.;

6) уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

## Содержание курса

### Введение (1 ч)

Цели и задачи курса, его структура.

Элемент, взявший на себя задачу быть основой всего живого

Электронная и электронно-графическая формула атома углерода. Природа и особенности ковалентной связи. Валентные состояния атома углерода.

### Тема 1 (7 ч) Основы номенклатуры и изомерии

Строения атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях.

Электронные и электронно-графические формулы атома углерода.

Гибридизация орбиталей на примере атома углерода. Виды гибридизации.

Геометрия молекул рассмотренных веществ и характеристика видов ковалентной связи в них: направленность, длина, энергия и кратность углерод - углеродных связей. Особые виды связи в органических веществах:  $\sigma$  – связь и  $\pi$  – связь.

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные положения теории строения органических соединений.

Классификация, номенклатура органических веществ. Изомерия. Изомеры.

Алгоритм решение задач на вывод формул веществ по массовым долям элементов.

### Тема 2 (5 ч). Сравнительная характеристика углеводов

Алканы. Циклоалканы. Алкены. Алкины. Особенности строения молекул веществ данных гомологических рядов и их свойств, обусловленных этим строением. Взаимное влияние атомов в молекулах углеводов, обусловленное наличием в молекулах кратных связей и более электроотрицательных элементов.

Решение задач на нахождения молекулярных формул органических веществ по продуктам сгорания.

### Тема 3 (3 ч). Генетическая связь углеводов

Бензол. Производные бензола. Ориентанты первого рода и взаимное влияние атомов друг на друга в молекуле толуола. Генетическая связь углеводов.

Решение расчетных задач.

#### **Тема 4 (7 ч). Кислородсодержащие органические вещества**

Кислородсодержащие органические вещества. Функциональные группы (гидросогруппа, карбонильная, карбоксильная). Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ, содержащих кислород.

Спирты. Предельные, непредельные и ароматические спирты. Простые эфиры.

Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны.

Предельные карбоновые кислоты. Строение молекул. Взаимное влияние атомов в молекулах кислот и свойства, обусловленные этим влиянием.

Непредельные, двухосновные и ароматические кислоты.

Задачи на вывод молекулярных формул органических веществ, содержащих кислород.

Задачи на генетическую связь карбоновых кислот с органическими веществами других гомологических рядов.

#### **Тема 5 (4 ч). Кислородсодержащие органические вещества на службе человека**

Сложные эфиры. Жиры. Углеводы.

Решение расчетных задач.

#### **Тема 6 (4 ч). Азотсодержащие соединения**

Амины. Основность аминов, обусловленная особым строением аминогруппы.

Аминокислоты – Амфотерные органические соединения. Взаимное влияние двух функциональных групп друг на друга.

Белки как природные полимеры. Пространственные структуры белка.

Решение расчетных задач на вывод молекулярных формул органических веществ, содержащих азот.

#### **Тема 7 (3 ч). Репетиционный экзамен.**

Репетиционный экзамен (80 минут)

Анализ выполненных работ (1 час)

## ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ урока	Раздел	Тема урока	Основное содержание темы
1	<b>Введение (1 час)</b>	<b>Элемент, взявший на себя задачу быть основой всего живого</b>	Электронная и электронно-графическая формула атома углерода. Природа и особенности ковалентной связи. Валентные состояния атома углерода. Виды гибридизации
2	<b>Тема 1 (7 часов) Основы номенклатуры и изомерии</b>	Строения атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях.	Строения атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода
3		Гибридизация. Виды гибридизации.	Гибридизация орбиталей на примере атома углерода. Виды гибридизации. Геометрия молекул рассмотренных веществ и характеристика видов ковалентной связи в них: направленность, длина, энергия и кратность углерод - углеродных связей. Особые виды связи в органических веществах: $\sigma$ – связь и $\pi$ – связь.
4		Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные положения теории строения органических соединений.	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные положения теории строения органических соединений.
5		Классификация, номенклатура органических веществ.	Органические вещества. Бескислородные, кислородсодержащие, азотсодержащие соединения. Номенклатура. Привила.
6		Изомерия. Изомеры.	
7	Алгоритм решение задач на вывод формул веществ по массовым долям элементов.	Процентное содержание, соотношение элементов, нахождение количества атомов.	

8		Расчетные задачи на вывод формул органических соединений по продуктам сгорания	Мольное соотношение, нахождение количества продуктов сгорания, количество атомов, соотношение, вывод.
9	<b>Тема 2 (5 часов)</b> <b>Сравнительная характеристика углеводов</b>	Предельные углеводороды (алканы)	Химические свойства: горение, разложение, замещение, дегидрирование (на примере метана и этана). Применение алканов на основе их свойств
10		Непредельные углеводороды. Алкены.	<i>Этилен: его получение дегидрированием этана и дегидратацией этилена, физические свойства.</i> Химические свойства: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация и полимеризация.
11		Непредельные углеводороды. Алкины.	Ацетилен: строение молекулы, <i>физические свойства.</i> Химические свойства: горение, взаимодействие с бромной водой, хлороводородом, гидратация.
12		Непредельные углеводороды. Алкадиены	Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Резина
13		Расчетные задачи на вывод формул органических соединений	
14		<b>Тема 3 (3 часа)</b> <b>Генетическая связь углеводов</b>	Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце (ориентанты первого и второго рода)
15	Генетическая связь углеводов		Составление уравнений химических реакций к схемам превращений, отражающих генетическую связь между классами органических веществ
16	Решение расчетных задач.		Качественные реакции на отдельные классы органических соединений.

17	<b>Тема №4 (7 часов)</b> <b>Кислородсодержащие органические вещества</b>	Спирты. Производство метанола и этанола.	Предельные одноатомные спирты: состав, строение, номенклатура, изомерия. <i>Представление о водородной связи.</i> Физические свойства метанола и этанола, их физиологическое действие на организм. Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Глицерин как представитель многоатомных спиртов.
18		Спирты в жизни человека. Спирты и здоровье.	Применение этанола и глицерина на основе их свойств. Алкоголизм, его последствия и предупреждение
19		Решение расчетных задач	Качественные реакции на отдельные классы органических соединений.
20		Альдегиды.	Формальдегид, ацетальдегид: их свойства и применение
21		Карбоновые кислоты. Производство уксусной кислоты.	Уксусная кислота: состав и строение молекулы, получение окислением ацетальдегида, химические свойства (общие с неорганическими кислотами, реакция этерификации).
22		Краткие сведения о некоторых двухосновных, ароматических и прочих карбоновых кислотах	
23		Генетическая связь между разными классами органических соединений.	Составление уравнений химических реакций к схемам превращений, отражающих генетическую связь между классами органических веществ
24	<b>Тема 5 (4 часа)</b> <b>Кислородсодержащие органические вещества на службе человека</b>	Сложные эфиры Жиры в жизни человека и человечества.	Получение сложных эфиров реакцией этерификации; нахождение в природе; значение. Применение сложных
25		Углеводы. Углеводы и роль фотосинтеза в их образовании.	<i>Единство химической организации живых организмов.</i> Углеводы, их классификация. Понятие о реакциях поликонденсации (превращение глюкозы в полисахарид) и гидролиза (превращение полисахарида в глюкозу). Значение углеводов в живой природе и жизни человека.

26		Краткие сведения о некоторых моно- и олигосахаридах.	Сахароза, крахмал, целлюлоза: их особенности строения и свойства. Значение в жизни человека.
27		Решение расчетных задач.	
28	<b>Тема 6 (3 часа)</b> <b>Азотсодержащие соединения</b>	Амины. Основность аминов, обусловленная особым строением аминогруппы.	Анилин – ароматический амин: состав и строение; <i>получение реакцией Зинина</i> , применение анилина
29		Аминокислоты – Амфотерные органические соединения. Взаимное влияние двух функциональных групп друг на друга.	Состав, строение, номенклатура, физические свойства. Аминокислоты – амфотерные органические соединения: взаимодействие со щелочами, кислотами, друг с другом (реакция поликонденсации). Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот
30		Белки как природные полимеры. Пространственные структуры белка	Получение белков реакцией поликонденсации аминокислот. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз и цветные реакции.
31-33	<b>Тема 7 (4 часа)</b> <b>РЕПЕТИЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН</b>	<b>Репетиционный экзамен</b> (80 минут)	
34		Анализ выполненных работ – (1 час)	

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Учебные пособия:

Химия, 10 класс/ Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.,  
Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ:**

Учебные пособия:

1. О.С.Габриелян, Г.Г.Лысова «Химия Методическое пособие » - М.: Дрофа, 2022 год.

2. О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов, «Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс» – М.: Дрофа, 2023 год.

3. О.С.Габриелян, П.Н.Березкин, А.А.Ушакова «Химия 11 класс: Контрольные и проверочные работы к учебнику». – М.: Дрофа, 2021 г.

4. О.С.Габриелян, Г.Г.Лысова, А.Г.Введенская «Химия 11 класс: Настольная книга для учителя». Часть 1 – М.: Дрофа, 2019 год.

5. О.С.Габриелян, Г.Г.Лысова, А.Г.Введенская «Химия 11 класс: Настольная книга для учителя». Часть 2 – М.: Дрофа, 2022 год.

6. О.С.Габриелян, П.В.Решетов, И.Г.Остроумова «Задачи по химии и способы их решения» - М.: «Дрофа», 2021год.

7. О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов «Химический эксперимент в школе 11 класс»; - М.: Дрофа. – 2019 год

### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. <http://www.fipi.ru/> - Материалы сайта ФИПИ.
2. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/> - Интерактивный мультимедиа учебник «Органическая химия».
3. <http://www.hemi.nsu.ru/> Основы химии
4. <http://www.chem.msu.su/rus/> Химическая наука и образование в России
5. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/Zagorskii/welcome.html> - трудные темы школьного курса химии - Загорский В.В.

6. <http://www.chem.msu.su/rus/school/zhukov/welcome.html>  
экспериментальный учебник по химии 10-11 класс Жуков Т.С.
  7. <http://www.alhimik.ru/> советы учителю химии и абитуриенту
  8. <http://www.alhimik.ru/spravki.html> Справочник по химии
  9. <http://www.alhimik.ru/read/grosse0.html> Химия для любознательных
- <https://orgchem.ru/> Интерактивный мультимедиа учебник Органическая химия