





МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Приморского края

Чугуевский муниципальный округ

МКОУ СОШ № 14 с.Ленино

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
Руководитель МО	Заместитель директора по УВР	Директор
		
Голишевская С.В	Голишевская С.В	Каралкина Н.Н.
Протокол №1 от «30» 08 2023 г.	Протокол №1 от «30» 08 2023 г.	Приказ № 79-А от «30» 08 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса «Решение задач по химии»

для обучающихся 10 – 11 классов

разработчик программы учитель химии
Голишевская С.В.

с. Ленино 2023

Пояснительная записка

Одной из ведущих тенденций современного образования является его профилизация. Элективный курс «Химия в задачах и упражнениях» ориентирован на обучающихся, проявляющих повышенный интерес к изучению химии и собирающихся продолжить образование в учебных заведениях естественно-научного профиля. Данный элективный курс предполагает существенное углубление знаний по химии. Содержание учебного материала программы соответствует целям и задачам профильного обучения.

Предполагается изучение данного курса параллельно с изучением курса химии, что позволит учащимся 10-11 -х классов углубить и систематизировать знания. Данный элективный курс предполагает рассмотрение вопросов, не изучающихся на базовом уровне.

Цель элективного курса: систематизировать и углубить знания учащихся по органической химии, научить решать разнообразные задачи повышенной сложности.

Задачи:

- сформировать и углубить знания учащихся по органической химии;
- продолжить формирование на конкретном учебном материале умений: сравнивать, анализировать, сопоставлять, вычленять существенное, грамотно и доказательно излагать учебный материал, самостоятельно применять, пополнять и систематизировать знания.
- развивать интеллектуальные творческие способности учащихся;
- развивать интерес к изучению химии для осознанного выбора профессии.

Данный элективный курс рассчитан на 34 час в год в 10 классе и 34 час в год в 11 классе **Уровень обучения** - базовый.

Форма обучения - очная.

Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса

Результаты освоения курса

По завершении курса химии выпускники должны овладеть следующими результатами:

Личностные результаты

— *знание и понимание:* основных исторических событий, связанных с развитием химии; достижений в области химии и культурных традиций своей страны (в том числе научных); общемировых достижений в области химии; основных принципов и правил отношения к природе; основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий; правил поведения в чрезвычайных ситуациях, связанных с воздействием различных веществ; основных прав и обязанностей гражданина (в том числе обучающегося), связанных с личностным, профессиональным и жизненным самоопределением; социальной значимости и содержания профессий, связанных с химией;

— *чувство гордости* за российскую химическую науку и достижения ученых; уважение и принятие достижений химии; любовь и бережное отношение к природе; уважение и учет мнений окружающих к личным достижениям в изучении химии;

— *признание* ценности собственного здоровья и здоровья окружающих людей; необходимости самовыражения, самореализации, социального признания;

— *осознание* степени готовности к самостоятельным поступкам и действиям, ответственности за их результаты;

- *проявление* экологического сознания, доброжелательности, доверия и внимательности к людям, готовности к сотрудничеству; инициативы и любознательности в изучении веществ и процессов; убежденности в необходимости разумного использования достижений науки и технологий;
- *умение* устанавливать связи между целью изучения химии и тем, для чего это нужно; строить жизненные и профессиональные планы с учетом успешности изучения химии и собственных приоритетов.

Метапредметные результаты

- *использование* различных источников химической информации; получение такой информации, ее анализ, подготовка на основе этого анализа информационного продукта и его презентация;
- *применение* основных методов познания (наблюдения, эксперимента, моделирования, измерения и т. д.) для изучения химических объектов;
- *использование* основных логических операций (анализа, синтеза, сравнения, обобщения, доказательства, систематизации, классификации и др.) при изучении химических объектов;
- *формулирование* выводов и умозаключений из наблюдений и изученных химических закономерностей;
- *прогнозирование* свойств веществ на основе знания их состава и строения, а также установления аналогии;
- *формулирование* идей, гипотез и путей проверки их истинности;
- *определение* целей и задач учебной и исследовательской деятельности и путей их достижения;
- *раскрытие* причинно-следственных связей между составом, строением, свойствами, применением, нахождением в природе и получением важнейших химических веществ;
- *аргументация* собственной позиции и ее корректировка в ходе дискуссии по материалам химического содержания.
- научное объяснение явлений;
- понимание особенностей естественнонаучного исследования;
- интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов.

Предметные результаты

В познавательной сфере

Знание (понимание):

- химической символики: знаков химических элементов, формул химических веществ, уравнений химических реакций;
- важнейших химических понятий: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, катион, анион, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, основные типы реакций в неорганической химии;
- формулировок основных законов и теорий химии: атомно-молекулярного учения; законов сохранения массы веществ, постоянства состава веществ, Авогадро; Периодического закона Д. И. Менделеева; теории строения атома и учения о строении вещества; теории электролитической диссоциации и учения о химической реакции.

Умение называть:

- химические элементы;
- соединения изученных классов неорганических веществ;

— органические вещества по их формуле: метан, этан, этилен, ацетилен, метанол, этанол, глицерин, уксусная кислота, глюкоза, сахароза.

Объяснение:

— физического смысла атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода в Периодической системе Д. И. Менделеева, к которым элемент принадлежит;

— закономерностей изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и А групп, а также свойств образуемых ими высших оксидов и гидроксидов;

— сущности процесса электролитической диссоциации и реакций ионного обмена.

Умение характеризовать:

— химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностей строения их атомов;

— взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических веществ;

— химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, кислот, оснований, амфотерных соединений и солей).

Определение:

— состава веществ по их формулам;

— валентности и степени окисления элементов в соединении;

— видов химической связи в соединениях;

— типов кристаллических решеток твердых веществ;

— принадлежности веществ к определенному классу соединений;

— типов химических реакций;

— возможности протекания реакций ионного обмена.

Составление:

— формул неорганических соединений изученных классов;

— уравнений химических реакций.

Безопасное обращение с химической посудой и лабораторным оборудованием.

Проведение химического эксперимента:

— подтверждающего химические свойства изученных классов неорганических веществ;

— подтверждающего химический состав неорганических соединений;

— по получению, собиранию и распознаванию газообразных веществ (кислорода, водорода, углекислого газа, аммиака);

— по определению хлорид-, сульфат-, карбонат-ионов и иона аммония с помощью качественных реакций.

Вычисление:

— массовой доли химического элемента по формуле соединения;

— массовой доли вещества в растворе;

— массы основного вещества по известной массовой доле примесей;

— объемной доли компонента газовой смеси;

— количества вещества, объема или массы вещества по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции химические свойства разных классов неорганических и органических соединений;

-признаки, условия и сущность химических реакций;

-химическую номенклатуру.

производить расчеты:

- по формулам и уравнениям реакций;
- определение компонентов смеси;
- определение формул соединений;
- растворимости веществ;

- вычисление объема газообразных веществ при н.у. и условиях, отличающихся от нормальных;
- энтальпии веществ;
- переход от одного способа выражения концентрации к другому.

.- Использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни:

- для безопасного обращения с веществами и материалами в повседневной жизни и грамотного оказания первой помощи при ожогах кислотами и щелочами;
- для объяснения отдельных фактов и природных явлений;
- для критической оценки информации о веществах, используемых в быту.

В ценностно-ориентационной сфере

Анализ и оценка последствий для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением и переработкой веществ.

В трудовой сфере

Проведение операций с использованием нагревания, отстаивания, фильтрования, выпаривания; получения, собирания, распознавания веществ; изготовления моделей молекул.

В сфере безопасности жизнедеятельности

- *Соблюдение* правил техники безопасности при проведении химического эксперимента;
- *оказание* первой помощи при ожогах, порезах и химических травмах.

Формирование функциональной грамотности обучающихся.

Личностные результаты освоения функциональной грамотности формулируются следующим образом: «формулирует и объясняет собственную позицию в конкретных ситуациях общественной жизни на основе полученных знаний с позиции норм морали и общечеловеческих ценностей, прав и обязанностей гражданина».

Метапредметные результаты могут быть сформулированы так: «находит и извлекает информацию в различном контексте; объясняет и описывает явления на основе полученной информации; анализирует и интегрирует полученную информацию; формулирует проблему, интерпретирует и оценивает её; делает выводы, строит прогнозы, предлагает пути решения».

Характеристика основных видов деятельности ученика

1. Различать предметы изучения органической и неорганической химии. Сравнить органические и неорганические соединения.
2. Называть изученные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Оперировать понятиями «атом», «молекула», «валентность», «химическое строение», «структурная формула», «изомерия», «изомеры».
3. Моделировать пространственное строение молекул.
4. Описывать пространственную структуру изучаемых веществ. Систематизировать знания о ковалентной химической связи.
5. Различать типы гибридизации
6. Исследовать свойства изучаемых веществ.
Прогнозировать свойства изучаемых веществ.

7. Описывать генетические связи между изученными классами органических веществ. Осуществлять расчёты по нахождению молекулярной формулы вещества по продуктам его сгорания.
Использовать алгоритмы при решении задач.
8. Осуществлять внутри- и межпредметные связи
9. Моделировать строение изучаемых веществ.
Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств веществ.
10. Описывать генетические связи между изученными классами органических веществ.
11. Характеризовать способы получения, свойства и области применения изучаемых веществ.
12. Использовать внутри- и межпредметные связи.
Исследовать свойства изучаемых веществ.
Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты.
Наблюдать и описывать химические реакции.
Характеризовать свойства, биологическую роль и области применения изучаемых веществ. Проводить качественные реакции.
13. Обобщать знания и делать выводы о классах органических соединений.
Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений.
14. Готовить презентации по теме

Критерии и нормы оценивания уровня достижений обучающихся

Для оценивания достижений учащихся при проведении элективных курсов используется зачетная система.

Критериями оценки являются:

1 балл (ЗАЧЕТ)- посещение более 50% учебных занятий, ведутся записи по элективному курсу.

2 балла (ЗАЧЕТ)- репродуктивный уровень. Посещено более 80% учебных занятий, ученик воспроизводит часть учебного материала, выполняет задания с помощью учителя и одноклассников, по образцу.

3 балла (ЗАЧЕТ) - самостоятельный уровень. Посещено более 80% учебных занятий, ученик четко и логично, без посторонней помощи излагает теоретический материал, свободно ориентируется в понятиях и терминологии, способен к обобщению и выводам, самостоятельно выполняет задания учителя.

4 балла (ЗАЧЕТ) - творческий уровень. Посещено 80% - 100% учебных занятий, ученик творчески применяет полученные знания на практике, разбирается в тонкостях предмета, способен принимать нестандартные решения, владеет навыками научно-исследовательской деятельности, участвует в конференциях, профильных олимпиадах.

Содержание программы

10 класс

Общее количество часов - 35 часов.

Тема 1. Органическая химия в расчетных задачах (17 час)

Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов, входящих в состав вещества.

Определение молекулярной формулы вещества с использованием плотности или относительной плотности газов.

Определение молекулярной формулы вещества по продуктам его сгорания.

Определение молекулярных формул веществ по уравнениям химических реакций.

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ

дано в избытке (или содержит примеси).

Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Комбинированные задачи.

Задачи повышенной сложности.

Тема 2. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии (9 час)

Степень окисления. Положительная и отрицательная, минимальная и максимальная, промежуточная, нулевая степени окисления.

Определение потенциальных степеней окисления атомов на основе их строения.

Окислители, восстановители. Процессы окисления и восстановления. Окислительно-восстановительные реакции.

Классификация окислительно-восстановительных реакций.

Метод электронного баланса.

Классификация реакций окисления и восстановления в органической химии.

Окислительно-восстановительные реакции с участием углеводородов (алканов, алкенов, алкинов, гомологов бензола), спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот и их производных, углеводов.

Тема 3. Системно-деятельностный подход к цепочкам превращений органических веществ (8 час)

Классификация цепочек превращений.

Цепочки по форме: линейные, разветвленные, циклические.

Цепочки однородные и разнородные.

Цепочки открытые и полуоткрытые, полужакрытые и закрытые.

Комбинированные цепочки.

Программа деятельности по решению цепочек превращений органических соединений.

Оригинальные цепочки разных видов.

Подготовка к ЕГЭ.

Аттестация учащихся. Заключительный урок. 1 час

11 класс

Общее количество часов - 34

час Тема 1. Задачи на вывод молекулярных формул

веществ (7час)

Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям образующихся элементов. Определение молекулярной формулы вещества с использованием плотности или относительной плотности газов.

Определение молекулярной формулы вещества по продуктам его сгорания.

Определение молекулярной формулы вещества по отношению атомных масс элементов, входящих в состав данного вещества.

Определение молекулярных формул кристаллогидратов.

Определение молекулярных формул простых или сложных веществ по уравнениям химических реакций.

Тема 2. Задачи на газовые законы и газовые смеси (5 час)

Закон Авогадро. Молярный объем газов. Закон Бойля - Мариотта. Закон Гей - Люссака.

Уравнение идеального газа. Уравнение Клайперона - Менделеева.

Задачи, решаемые на основе использования газовых законов.

Плотность газов. Относительная плотность газов.

Задачи, связанные с объемными отношениями газов при химических реакциях.

Газовые смеси. Объемная, мольная, массовая доли компонентов газовой смеси. Средняя молярная масса газовой смеси, ее расчет.

Задачи на смеси газов, не реагирующих между собой.

Задачи на смеси газов, реагирующих между собой.

Тема 3. Задачи, связанные с растворами веществ (9 час)

Способы выражения состава растворов, массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация.

Задачи, связанные с растворением вещества в растворе с образованием раствора с новой массовой долей растворенного вещества.

Задачи, связанные с понятием «молярная концентрация».

Задачи, связанные с выпариванием воды из раствора с образованием раствора с новой массовой долей растворенного вещества.

Задачи, связанные с разбавлением растворов.

Кристаллогидраты. Задачи, связанные с растворением кристаллогидратов в воде.

Задачи, связанные с растворением кристаллогидратов в воде.

Задачи на олеум.

Тема 4. Задачи на смеси веществ (5 час)

Задачи на смеси веществ, если компоненты смеси проявляют сходные свойства.

Задачи на смеси веществ по их мольным, массовым соотношениям.

Тема 5. Задачи с погружением металлической пластинки в раствор соли (2 час)

Задачи с погружением металлической пластинки в раствор соли

Тема 6. Комбинированные усложненные задачи (4 час)

Комбинированные усложненные задачи

Заключительные занятия (2 час)

Диагностическая работа в формате ЕГЭ

Тематическое планирование

10 класс

№ урока	Наименование тем курса	Количество часов
	Тема № 1. Органическая химия в расчетных задачах	17
1.	Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов, входящих в состав вещества.	1
2.	Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов, входящих в состав вещества.	1
3.	Определение молекулярной формулы вещества с использованием плотности или относительной плотности газов.	1
4.	Определение молекулярной формулы вещества с использованием плотности или относительной плотности газов.	1
5.	Определение молекулярной формулы вещества по продуктам его сгорания.	1
6.	Определение молекулярной формулы вещества по продуктам его сгорания.	1
7.	Определение молекулярных формул веществ по уравнениям химических реакций.	1

8.	Определение молекулярных формул веществ по уравнениям химических	1
9.	Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.	1
10.	Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.	1
11.	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если	1
12.	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если	1
13.	Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от	1
14.	Комбинированные задачи.	1
15.	Задачи повышенной сложности.	1
16.	Задачи повышенной сложности.	1
17.	Зачет № 1 по теме «Органическая химия в расчетных задачах»	1
	Тема № 2. Окислительно-восстановительные реакции в органической	9
18.	Степень окисления. Положительная и отрицательная, минимальная и	1
19.	Определение потенциальных степеней окисления атомов на основе их	1
20.	Окислители, восстановители. Процессы окисления и восстановления.	1
21.	Метод электронного баланса.	1
22.	Метод электронного баланса.	1
23.	Классификация реакций окисления и восстановления в органической	1
24.	Окислительно-восстановительные реакции с участием углеводов	1
25.	Окислительно-восстановительные реакции с участием спиртов,	1
26.	Зачет № 2 по теме «Окислительно-восстановительные реакции в	1
	Тема № 3. Системно-деятельностный подход к цепочкам превращений	9
27.	Классификация цепочек превращений.	1
28.	Цепочки по форме: линейные, разветвленные, циклические.	1
29.	Цепочки однородные и разнородные.	1
30.	Цепочки открытые и полуоткрытые, полузакрытые и закрытые.	1
31.	Комбинированные цепочки.	1
32.	Программа деятельности по решению цепочек превращений	1
33.	Зачет № 3 по теме «Системно-деятельностный подход к цепочкам	1
34.	Аттестация учащихся. Заключительный урок. 1 час	1

11 класс

№ урока	Наименование тем курса	Количество часов
	Тема 1. Задачи на вывод молекулярных формул веществ	7
1.	Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям образующихся элементов.	1
2.	Определение молекулярной формулы вещества с использованием плотности или относительной плотности газов.	1
3.	Определение молекулярной формулы вещества по продуктам его сгорания.	1
4.	Определение молекулярной формулы вещества по отношению атомных масс элементов, входящих в состав данного вещества.	1
5.	Определение молекулярных формул кристаллогидратов.	1
6.	Определение молекулярных формул простых или сложных веществ по уравнениям химических реакций.	1
7.	Зачет № 1 по теме «Задачи на вывод молекулярных формул веществ»	1
	Тема 2. Задачи на газовые законы и газовые смеси	5

8.	Закон Авогадро. Молярный объем газов. Закон Бойля - Мариотта. Закон Гей - Люссака. Уравнение идеального газа. Уравнение Клайперона - Менделеева. Задачи, решаемые на основе использования газовых законов.	1
9.	Плотность газов. Относительная плотность газов. Задачи, связанные с объемными отношениями газов при химических реакциях.	1
10.	Газовые смеси. Объемная, молярная, массовая доли компонентов газовой смеси. Средняя молярная масса газовой смеси, ее расчет.	1
11.	Задачи на смеси газов, не реагирующих между собой.	1
12.	Задачи на смеси газов, реагирующих между собой.	1
	Тема 3. Задачи, связанные с растворами веществ	9
13.	Способы выражения состава растворов, массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация.	1
14.	Задачи, связанные с растворением вещества в растворе с образованием раствора с новой массовой долей растворенного вещества.	1
15.	Задачи, связанные с понятием «молярная концентрация».	1
16.	Задачи, связанные с выпариванием воды из раствора с образованием раствора с новой массовой долей растворенного вещества.	1
17.	Задачи, связанные с разбавлением растворов.	1
18.	Кристаллогидраты. Задачи, связанные с растворением кристаллогидратов в воде.	1
19.	Задачи, связанные с растворением кристаллогидратов в воде.	1
20.	Задачи на олеум.	1
21.	Зачет № 2 по теме «Задачи, связанные с растворами веществ»	1
	Тема 4. Задачи на смеси веществ	5
22.	Задачи на смеси веществ, если компоненты смеси проявляют сходные свойства.	1
23.	Задачи на смеси веществ, если компоненты смеси проявляют сходные свойства.	1
24.	Задачи на смеси веществ по их молярным, массовым соотношениям.	1
25.	Задачи на смеси веществ по их молярным, массовым соотношениям.	1
26.	Зачет № 3 по теме «Задачи на смеси веществ»	1
	Тема 5. Задачи с погружением металлической пластинки в раствор соли	2
27.	Задачи с погружением металлической пластинки в раствор соли	1
28.	Задачи с погружением металлической пластинки в раствор соли	1
	Тема 6. Комбинированные усложненные задачи	4
29.	Комбинированные задачи	1
30.	Комбинированные задачи	1
31.	Усложненные задачи	1
32.	Усложненные задачи	1
	Заключительные занятия	2
33.	Зачет № 4. Диагностическая работа в формате ЕГЭ	1
34.	Зачет № 4 Диагностическая работа в формате ЕГЭ	1

Форма занятий

- Лекция с элементами беседы
- Семинар, работа в группах
- Решение задач
- Практическая работа

- Зачетная работа

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Химия, 10 класс/ Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Химия, 11 класс/ Габриелян О.С., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, И. В. Аксёнова, Химия. 10 класс. Базовый уровень. Методическое пособие.
2. О. С. Габриелян и др. Химия. 11 класс. Базовый уровень. Методическое пособие.
3. А.А.Каверина, Д.Ю.Добротин, А.С.Корощенко, М.Г.Снастина, Н.А.Городилова. Методические рекомендации по оцениванию заданий с развернутым ответом: Химия/ Федеральный институт педагогических измерений Министерства образования РФ – М.: Уникум- Центр, 2021
4. А.А.Каверина, Д.Ю. Добротин, А.С. Корощенко, М.Г. Снастина, Н.А.Городилова. Материалы для проведения зачета: Химия/ Федеральный институт педагогических измерений Министерства образования РФ – М.: Уникум- Центр, 2021.
5. А.А.Каверина, Д.Ю. Добротин, А.С. Корощенко, М.Г. Снастина, Ю.н. Медведев. Отличник ЕГЭ. Решение сложных задач. Федеральный институт педагогических измерений Министерства образования РФ – М.: Интеллект - Центр, 2021.
6. А.С.Корощенко, М.Г.Снаткина. Типовые задания. – М:АСТ:Астрель, 2021. ФИПИ
7. Р.Г.Иванова, А.А.Каверина, А.С.Корощенко. Вопросы, упражнения и задания по химии: Пособие для учащихся 10-11 кл. – М.: Просвещение, Допущено Министерством образования и науки РФ.
8. Егоров. Химия. Пособие-репетитор. – Ростов-на-Дону «Феникс» 2015
9. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Химия. 2400 задач для школьников и поступающих в вузы. – М.: Дрофа, 2006
10. Кузьменко Н.Е. и др. Начала химии. – М.: Экзамен, 2015.
11. Кузьменко Н.Е. Учись решать задачи по химии. – М.: Просвещение, 2016.
12. Штремплер Г.И., Хохлов А.И. Методика расчетных задач по химии 8-11 классов. – М.: Просвещение,
13. Электронное пособие. Химическая энциклопедия (1-3 том), 2013
14. Библиотека электронных наглядных пособий. Химия 8 – 11 класс «Кирилл и Мифодий» ГУРЦ ЭМТО, 2013
15. Мультимедийное учебное пособие. Электронная библиотека – Просвещение, 2044.
16. Электронное учебное пособие Биология, химия, экология. – Дрофа, 2015
17. Электронная форма учебника.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - Режим доступа :
2. <https://fg.resh.edu.ru> Портал РЭШ
3. <http://www.alhimik.ru> Представлены следующие рубрики: советы абитуриенту, учителю химии, справочник (очень большая подборка таблиц и справочных материалов), весёлая химия, новости, олимпиады, кунсткамера (масса интересных исторических сведений)
4. <http://www.hij.ru/> Журнал «Химия и жизнь» понятно и занимательно рассказывает обо всём интересном, что происходит в науке и в мире, в котором мы живём.
5. <http://chemistry-chemists.com/index.html> Электронный журнал «Химики и химия». В журнале представлено множество опытов по химии, содержится много занимательной информации, позволяющей увлечь учеников экспериментальной частью предмета.
6. <http://c-books.narod.ru> Литература по химии.
7. <http://1september.ru/>. Журнал «Первое сентября» для учителей и не только. В нём представлено большое количество работ учеников, в том числе и исследовательского характера.
8. <http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya> Всероссийский школьный портал со ссылками на образовательные сайты по химии.
9. www.periodictable.ru Сборник статей о химических элементах, иллюстрированный экспериментами.