

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ШКОЛА №10 С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ

РАССМОТРЕНО:

на заседании
методического совета ЦДО

Протокол № 3

« 02 » 04 20 22 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБОУ СОШ № 10

Е. В. Озерова

Приказ № 10-13-2022

от « 02 » 04 20 22 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА

Решение дифференцированных и комбинированных задач по химии
(«Химический дайвинг»)
(наименование программы)

Возраст учащихся

17-18 лет

Количество часов в год

114 часов в год

Педагог, реализующий программу

Куряева Лариса Евгеньевна

(фамилия, имя, отчество полностью)

ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ

Наименование образовательной организации: Центр дополнительного образования детей структурного подразделения муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средняя общеобразовательная школа №10 с углубленным изучением отдельных предметов

Название программы	«Решение дифференцированных и комбинированных задач по химии» («Химический дайвинг»)
Направленность программы	Естественнонаучная
Ф.И.О. педагога, реализующего дополнительную общеобразовательную программу	Куряева Лариса Евгеньевна
Год разработки	2022
Где, когда и кем утверждена дополнительная общеобразовательная программа	На заседании методического совета ЦДО « <u>20</u> » <u>04</u> <u>2022</u> года, директор МБОУ СОШ №10 Е.В. Озерова « <u>22</u> » <u>04</u> <u>2022</u> года
Информация о наличии рецензии	-
Цель	Развитие творческих способностей учащихся в процессе решения нестандартных, усложненных и комбинированных задач по химии
Задачи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Познакомить учащихся с теоретической частью неорганической, органической и общей химии на базовом и углубленном уровне. 2. Показать способы решения (алгоритмы) основных типов олимпиадных задач. 3. Научить решать задачи открытого типа с предположительно несколькими вариантами возможных ответов для формирования дивергентного мышления учащихся. 4. Сформировать опыт решения одной и той же задачи несколькими способами для выработки умения принятия рационального решения. 5. Научить моделировать сложные комбинированные задачи на основе основных алгоритмов. 6. Создать условия для развития умений анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи при решении задач. 7. Сформировать опыт применения знаний в нестандартных ситуациях. 8. Научить учащихся сравнивать, наблюдать, устанавливать причинно-следственные связи между составом, строением, свойствами веществ, делать обобщения. 9. Научить применять межпредметные связи для решения заданий по химии. 10. Развивать творческое и логическое мышления.
Ожидаемые результаты освоения программы	Образовательные результаты: учащиеся осваивают курс химии с опережением, овладевают теоретическими знаниями в области закономерностей протекания химических процессов в области органической, неорганической и общей химии,

	<p>овладевают химической терминологией.</p> <p>Предметные результаты: учащиеся овладевают способами решения различных типов дифференцированных и комбинированных задач; осваивают основные формулы и законы, по которым проводятся расчеты; овладевают принципами составления химических уравнений по описанию химического эксперимента; усваивают стандартные алгоритмы решения задач.</p> <p>Компетентностные результаты: учащиеся научатся выбирать алгоритм решения в зависимости от поставленной задачи; четко представлять сущность описанных в задаче процессов, проводить мысленный эксперимент; решать задачи повышенной сложности различных типов; видеть взаимосвязь происходящих химических превращений и изменений численных параметров системы, описанной в задаче; работать самостоятельно и в группе; самостоятельно составлять типовые химические задачи и объяснять их решение; пользоваться справочной литературой по химии для выбора количественных величин, необходимых для решения задач.</p>
Срок реализации программы	2022/2023 учебный год
Количество часов в неделю / год	3/114
Уровень программы	Продвинутый
Количество модулей программы и их темы	<p>Программа включает три модуля</p> <p>Модуль «Тайны вещества» - реакции, характеризующие кислотно-основные и окислительно-восстановительные отношения веществ; - знакомство со специфическими свойствами и превращениями «трудных» веществ; - химия органических веществ.</p> <p>Модуль «Озадаченная химия» Решение основных типов задач: - на смеси; - на избыток-недостаток; - на концентрацию; - на определение качественного и количественного состава смеси веществ; - вывод формулы; - на скорость реакции и равновесные концентрации; - комбинированные задачи;</p> <p>Модуль «Экстремальная химия» Решение задач-ситуаций по направлениям: - Экология и химия; - Фантастическая химия.</p>
Возраст обучающихся	11 класс, 17-18 лет
Формы занятий	Проблемная лекция, практикум по прогнозированию протекания химических процессов и мысленному эксперименту, тренинг решения задач.

Методическое обеспечение	программа «Актуальные вопросы химии», разработанная Т. А. Колевич, Вадим Э. Матулис, Виталий Э. Матулис, Программа элективного курса «Введение в нанотехнологии. Химия», разработанная Красновской Е.М.
Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.)	Интерактивная доска, мультимедийный проектор, набор лабораторного оборудования, планшетный компьютер – 15 шт.

Химия – это наука о жизни, но только в мире веществ.

**Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной
образовательной программы
Пояснительная записка**

При разработке программы использовались следующие нормативно-правовые документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 9 ноября 2018 г. N 196.
- Приказ Министерства просвещения РФ от 30 сентября 2020 г. N 533 "О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196"
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 года №1726-р.
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы)»).
- Устав МБОУ СОШ №10 с углубленным изучением отдельных предметов
- Положение о структурном подразделении МБОУ СОШ №10 с углубленным изучением отдельных предметов в Центре дополнительного образования.
- Правила внутреннего распорядка учащихся МБОУ СОШ №10 с углубленным изучением отдельных предметов.
- Положение о внутренней системе оценки качества образования в МБОУ СОШ №10 с углубленным изучением отдельных предметов.
- План работы Центра дополнительного образования.
- Годовой календарный график.
- Другие локальные акты МБОУ СОШ №10 с углубленным изучением отдельных предметов.

Актуальность, проблемы, которые решает программа.

Данная программа ориентирована на старшеклассников, которые овладели базовыми знаниями по химии и выберут в дальнейшем специальность, включающие в себя изучение основных количественных закономерностей протекания химических процессов и решение задач разной степени сложности. Данная группа учащихся с высокой мотивацией, стремящихся расширить круг своих умений и применить их на практике при участии в различных конкурсах, предметных олимпиадах.

Решение задач занимает в химическом образовании важное место, так как это один из приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала по химии. Чтобы научиться химии, изучение теоретического материала должно сочетаться с систематическим использованием решения различных задач. В школьной программе существует эпизодическое включение расчетных задач в структуру урока, что снижает дидактическую роль количественных закономерностей, и может привести к поверхностным представлениям у учащихся о химизме процессов в природе, технике. Сознательное изучение основ химии немыслимо без понимания количественной стороны химических процессов.

Решение задач содействует конкретизации и упрочению знаний, развивает навыки самостоятельной работы, служит закреплению в памяти учащихся химических законов, теорий и важнейших понятий. Выполнение задач расширяет кругозор учащихся, позволяет устанавливать связи между явлениями, между причиной и следствием, развивает умение мыслить логически, воспитывает волю к преодолению трудностей. Умение решать задачи, является одним из показателей уровня развития химического мышления учащихся, глубины усвоения ими учебного материала.

Направленность программы – естественнонаучная.

Образовательный замысел - через решение задач осуществлять связь теории с практикой, формировать рациональные приемы мышления.

Адресат программы: учащиеся в возрасте 17-18 лет. В группе количество детей 8 - 15 человек. Уровень интеллектуального развития высокий, учащиеся заинтересованы в углубленном изучении программы по химии, владеющие необходимыми знаниями и компетенциями для освоения ее содержания, готовы участвовать в научных конференциях, различных соревнованиях и интеллектуальных марафонах, олимпиадах.

Вид образовательной деятельности – решение дифференцированных и комбинированных задач по химии.

Условия реализации программы

Дополнительная общеобразовательная программа Решение дифференцированных и комбинированных задач по химии («Химический дайвинг»), рассчитана на два года.

Объем программы – 228 часа (114 часа – первый год обучения, 114 часа – второй год обучения). Программа реализуется в течение всего календарного года. В группе количество детей 8 - 15 человек. Продолжительность занятий 3 часа в неделю по 45 минут, в соответствии с утвержденным годовым календарным учебным графиком Центра дополнительного образования детей. Первый год обучения - 2 раза в неделю по 2 и 1 академических часа; второй год обучения - 2 раза в неделю по 2 и 1 академических часа.

Формы и методы организации деятельности – групповые, индивидуально-групповые, лекции, презентации, просмотр презентаций и видеоразборов, работа с документами, таблицами, решение логических и проблемных заданий, творческие задания.

Образовательные результаты:

- учащиеся осваивают курс химии с опережением, овладевают теоретическими знаниями в области закономерностей протекания химических процессов в области органической, неорганической и общей химии, овладевают химической терминологией.

Предметные результаты:

- учащиеся овладевают способами решения различных типов дифференцированных и комбинированных задач;
- осваивают основные формулы и законы, по которым проводятся расчеты;
- овладевают принципами составления химических уравнений по описанию химического эксперимента;
- усваивают стандартные алгоритмы решения задач.

Компетентностные результаты:

- учащиеся научатся выбирать алгоритм решения в зависимости от поставленной задачи;
- четко представлять сущность описанных в задаче процессов, проводить мысленный эксперимент;
- решать задачи повышенной сложности различных типов;
- видеть взаимосвязь происходящих химических превращений и изменений численных параметров - системы, описанной в задаче;
- работать самостоятельно и в группе;
- самостоятельно составлять типовые химические задачи и объяснять их решение;
- пользоваться справочной литературой по химии для выбора количественных величин, необходимых для решения задач.

Модуль «Тайны вещества»	Модуль «Озадаченная химия»	Модуль «Экстремальная химия»
-Реакции, характеризующие кислотно - основные и окислительно-восстановительные отношения веществ; -знакомство со специфическими свойствами и превращениями «трудных» веществ; - химия органических веществ	Решение основных типов задач: - на смеси; - на избыток-недостаток; - на концентрацию; -на определение качественного и количественного состава смеси веществ; - вывод формулы; -на скорость реакции и равновесные концентрации; - комбинированные задачи	Решение задач-ситуаций по направлениям: - Экология и химия; - Фантастическая химия; - Химия будущего

Программа реализуется за один год. Если ученик поступает в центр ДО в 11 классе впервые, то произведя диагностику уровня знаний и умений, ему предлагается либо сразу повышенный уровень, либо сначала ускоренный курс продвинутого уровня с последующим переходом на повышенный уровень.

Модуль «Тайны вещества»

Теоретические основы химии

Понятие о превращении химических элементов.

Основное и возбужденное состояние атомов.

Последовательность заполнения электронных оболочек в атомах. Правило В. М. Клечковского. Распределение электронов по орбиталям. Правила Хунда. Электронные и графические формулы атомов элементов. Энергетическая диаграмма атома.

Переходные элементы. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.

Валентные электроны. Валентность. Валентные возможности атомов. Химическая связь атомов. Ковалентная связь и механизм её образования. Полярная и неполярная ковалентная связь. Свойства ковалентной связи. Ионная связь и механизм её образования. Свойства ионов. Металлическая связь. Водородная связь: межмолекулярная и внутримолекулярная.

Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

Влияние типа химической связи на свойства химического соединения. Кристаллические решётки. Аллотропия неорганических веществ. Геометрическое строение молекул. Гибридные электронные орбитали. Виды гибридизации электронных орбиталей.

Энергетика химических превращений. Энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Эндотермические и экзотермические химические реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Энтропия. Энергия Гиббса. Возможность протекания химических реакций. Практические занятия. Решение расчётных задач по термохимическим уравнениям.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости от условий протекания реакции. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Катализ. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ, их механизмы. Значение катализа в природе и технике. Решение расчётных задач на вычисление скорости химической реакции по кинетическому уравнению.

Химическое равновесие и условия его смещения. Принцип Ле Шателье.

Степень диссоциации. Константа диссоциации. Химические свойства кислот, солей и оснований в свете теории электролитической диссоциации. Растворы. Энергетические изменения при растворении веществ. Концентрация растворов.

Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.

Составление уравнений реакций гидролиза солей. Определение среды раствора. Постановка мысленного эксперимента с реакциями гидролиза.

Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений ОВР: метод электронного баланса и метод полуреакций (ионно-электронный метод). Классификация ОВР: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования (самоокисления, самовосстановления). Восстановители и окислители. Влияние на характер ОВР концентрации веществ, среды раствора, силы окислителя и восстановителя, температуры. Практическое занятие.

Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

Понятие об электродных потенциалах. Электрохимический ряд напряжений металлов. Электролиз водных растворов кислот, щелочей и солей, расплавов солей и щелочей с инертными и активными электродами.

Неорганическая химия

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

Химические свойства «трудных» веществ: железа, цинка, бериллия, алюминия, марганца, хрома и образуемых ими оксидов, гидроксидов, солей. Окислительно-восстановительные свойства пероксидов: перекиси водорода, пероксидов щелочных и щелочноземельных металлов.

Специфические реакции соединений галогенов, халькогенов, пниктогенов.

Генетическая связь между классами неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Органическая химия

Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах.

Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).

Механизмы и классификация органических реакций. Классификация органических реакций. Реакции свободнорадикального замещения SR на примере алканов. Представления о механизме цепных реакций с участием свободных радикалов. Источники свободных радикалов и методы генерирования радикалов: термолиз, фотолиз соединений.

Общие сведения о реакциях присоединения к кратным связям:

-электрофильные;

-нуклеофильные;

-радикальные реакции.

Механизм AdE (электрофильного присоединения), стереохимия присоединения галогенов, галогенводородов, воды, карбоновых кислот. Ориентация присоединения, реакционная способность. Механизм AdN (нуклеофильное присоединение), радикальное присоединение.

Присоединение к сопряженным системам. Ориентация и реакционная способность. Механизм присоединения к циклопропановым кольцам.

Реакции электрофильного присоединения AdE на примере алкенов. Этиленовые углеводороды (алкены), их электронное и пространственное строение (sp^2 -гибридизация, σ - и π -связи). Сопряженные диеновые углеводороды, особенности их химических свойств.

Теоретическое обоснование правила Марковникова. Карбокатион, его устойчивость.

Реакции электрофильного замещения SE на примере бензола и аренов (реакции ароматической системы и углеводородного радикала). Ориентация в бензольном кольце.

Влияние уходящей группы.

Характеристика реакционной способности электрофильных частиц и методы их генерирования, доказательство их существования.

Механизм ароматического нуклеофильного замещения SN. Доказательство промежуточного образования карбаниона, его строение. Стадия, определяющая скорость реакции. Влияние активирующих групп и природы уходящей группы на скорость реакции.

Реакции нуклеофильного замещения SN на примере спиртов. Смещение электронной плотности связи в гидроксильной группе под влиянием заместителей в углеводородном радикале.

Реакции нуклеофильного присоединения AdN на примере альдегидов.

Механизм реакции этерификации. Изотопный анализ. Катализ в органической химии. Идентификация органических соединений.

Модуль «Озадаченная химия»

предусматривает закрепление изученных ранее типов теоретических задач на примере различных классов органических веществ, а также выполнение задач практических – качественное определение органических веществ. Он нацелен на обобщение, решение комбинированных теоретических и практических задач по общей химии; проблемных задач, работа над которыми обсуждается и корректируется на занятиях.

Тема “Нахождение молекулярной формулы органического вещества”.

Способы нахождения молекулярной формулы вещества: по массовым долям входящих в него химических элементов; по относительной плотности данного газообразного вещества по какому-либо газу и массе (объему, количеству вещества) продуктов сгорания.

Тема “Решение задач по химическим уравнениям с участием органических веществ”.

Особенности протекания химических реакций с участием органических веществ: решение задач на нахождение массы, количества вещества, объема продуктов реакции по массе, количеству вещества, объему исходных веществ; на нахождение массы продуктов реакции, если известны массы всех исходных веществ (задачи на избыток); нахождение массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси.

Тема “Генетическая связь между основными классами органических соединений. Генетическая связь органических и неорганических веществ”.

Основные классы органических соединений. Химические свойства и основные способы получения органических веществ. Основные способы перехода одного класса к другому. Пути перехода от органических веществ к неорганическим. Решение задач на цепочки превращений; экспериментальное осуществление отдельных фрагментов цепочек превращений; составление цепочек превращений и обсуждение рациональных способов перехода от одного класса веществ к другому.

Тема “Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие”.

Решение задач на определение скорости реакции; на определение константы равновесия; на смещение химического равновесия при изменении температуры, давления, концентраций веществ, действии катализатора; выполнение экспериментальной работы, доказывающей, что влияние различных условий способно изменять течение химической реакции.

Тема “Растворы”. Повторение: виды концентраций (процентная и молярная); переход от одного вида концентрации к другому. Смешивание растворов. Метод креста. Применение растворов в быту. Применение расчетов концентраций растворов в жизни. Решение задач на смешивание растворов; переход от одного вида концентраций к другому; выполнение экспериментальной работы по приготовлению рассола, сиропа и других растворов определенной концентрации.

Модуль «Экстремальная химия»

Экология и химия

Для второго года обучения интегрированные задачи по химической экологии носят научно - исследовательский характер.

Тема «Источники углеводородного сырья в будущем»

Ископаемое углеводородное сырьё. Газовые гидраты. Водородная энергетика.

Тема «Биоконверсия органических отходов (биореакторы)»

Химические превращения при биоконверсии. Источники биогаза.

Тема Хлорароматические соединения как глобальные загрязнители.

Химическая устойчивость ароматических углеводородов. Токсическое действие на человека.

Фантастическая химия

Играть никогда не поздно!

Химия не будет пресной и скучной, если традиционные темы и привычные задачи «разбавить» фантастическими задачами. Они требуют более интенсивной мыслительной работы, так как не содержат привычного условия, не имеют исходных данных и не связаны с определённой темой

и формулами. В этом блоке предлагаются задачи-ситуации, базирующиеся на фрагментах художественной литературы, научно-публицистических данных о космосе, исторических фактах и фантастических ситуациях путешествий во времени.

Пример задачи: Химия и путешествия во времени.

Космические путешествия часто ассоциируются со всевозможными временными парадоксами, например, путешествиями во времени. Представьте, что вы, пролетев сквозь кротовую нору и вернувшись на Землю, попали в прошлое (например, Средневековье или Древний Рим). Какие современные знания по химии вам бы пригодились в первую очередь, чтобы обеспечить себе комфортное существование?!

Учебно-тематический план

№ п/п	Модуль, тема	Количество часов		
		Теоретическая часть	Практическая часть	Всего часов
1.	«Тайны вещества» Теоретические основы химии	10	18	28
2.	«Тайны вещества» Неорганическая химия	5	7	12
3.	«Тайны вещества» Органическая химия	11	12	23
4.	«Озадаченная химия»	-	22	22
5.	«Экстремальная химия» Экология и химия	5	9	14
6.	«Экстремальная химия» Фантастическая химия	-	15	15
	Итого	31	83	114

Календарно-тематическое планирование для группы

№п/п	Название модуля, темы программы, тема занятия	Количество часов	Дата проведения занятий (план)	Дата проведения занятий (факт)
Модуль «Тайны вещества» Теоретические основы химии				
1.	Преобразования химических элементов	1		
2.	Последовательность заполнения электронных оболочек в атомах	1		
3.	Электронные и графические формулы атомов элементов	1		
4.	Переходные элементы	1		
5.	Химическая связь атомов	1		
6.	Аллотропия неорганических веществ	1		
7.	Геометрическое строение молекул. Гибридные электронные орбитали	1		
8.	Энергетика химических превращений	1		
9.	Энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Закон Гесса	1		
10.	Энтропия. Энергия Гиббса. Возможность протекания химических	1		

11.	Энтропия. Энергия Гиббса. Возможность протекания химических	1		
12.	Решение расчётных задач по термохимическим уравнениям	1		
13.	Решение расчётных задач по термохимическим уравнениям	1		
14.	Скорость химических реакций	1		
15.	Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции	1		
16.	Правило Вант-Гоффа	1		
17.	Катализ. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ, их механизмы	1		
18.	Решение расчётных задач на вычисление скорости химической реакции по кинетическому уравнению	1		
19.	Химическое равновесие и условия его смещения. Принцип Ле Шателье	1		
20.	Степень диссоциации. Константа диссоциации	1		
21.	Химические свойства кислот, солей и оснований в свете теории электролитической диссоциации	1		
22.	Растворы. Энергетические изменения при растворении веществ. Концентрация растворов	1		
23.	Гидролиз солей	1		
24.	Составление уравнений реакций гидролиза солей	1		
25.	Классификация окислительно-восстановительных реакций	1		
26.	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций	1		
27.	Влияние на характер окислительно-восстановительных реакций концентрации веществ, среды раствора, силы окислителя и восстановителя, температуры	1		
28.	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	1		
29.	Классификация и номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)	1		
30.	Химические свойства «трудных» веществ: железа, цинка и образуемых ими оксидов, гидроксидов, солей	1		
31.	Химические свойства «трудных» веществ: бериллия, алюминия, и образуемых ими оксидов, гидроксидов, солей	1		
32.	Химические свойства «трудных» веществ: марганца, хрома и образуемых ими оксидов, гидроксидов, солей	1		
33.	Окислительно-восстановительные свойства пероксидов: перекиси водорода, пероксидов щелочных и щелочноземельных металлов	1		
34.	Окислительно-восстановительные свойства пероксидов: перекиси водорода, пероксидов	1		

	щелочных и щелочноземельных металлов			
35.	Специфические реакции соединений галогенов	1		
36.	Специфические реакции соединений халькогенов	1		
37.	Специфические реакции соединений пниктогенов	1		
38.	Генетическая связь между классами неорганических соединений	1		
39.	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы	1		
40.	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы	1		
41	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия	1		
42	Взаимное влияние атомов в молекулах	1		
43	Классификация и номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	1		
44	Механизмы и классификация органических реакций	1		
45	Реакции свободнорадикального замещения SR на примере алканов	1		
46	Цепные реакции с участием свободных радикалов	1		
47	Источники и методы генерирования радикалов: термолиз, фотолиз соединений	1		
48	Механизм AdE (электрофильного присоединения), стереохимия присоединения галогенов, галогенводородов, воды, карбоновых кислот	1		
49	Механизм AdN (нуклеофильное присоединение), радикальное присоединение	1		
50	Присоединение к сопряженным системам	1		
51	Специфика реакций присоединения и замещения у циклоалканов	1		
52	Реакции электрофильного присоединения AdE на примере алкенов	1		
53	Этиленовые углеводороды, их электронное и пространственное строение (sp^2 -гибридизация, σ - и π -связи)	1		
54	Сопряженные диеновые углеводороды, особенности их химических свойств	1		
55	Реакции электрофильного замещения SE на примере бензола и аренов	1		
56	Реакции электрофильного замещения SE на примере бензола и аренов	1		
57	Ориентация в бензольном кольце	1		
58	Механизм ароматического нуклеофильного замещения SN.	1		
59	Реакции нуклеофильного замещения SN на примере спиртов	1		
60	Реакции нуклеофильного присоединения AdN на	1		

	примере альдегидов			
61	Катализ в органической химии	1		
62	Идентификация органических соединений	1		
63	Осуществление цепочки органических реакций	1		
64	Промежуточная аттестация	1		
65	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по уравнению реакции с применением закона сохранения массы	1		
66	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по относительной плотности и по продуктам сгорания	1		
67	Решение задач на нахождение массы продуктов реакции, если известны массы всех исходных веществ	1		
68	Нахождение массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси	1		
69	Решение комбинированных задач	1		
70	Генетическая связь органических и неорганических веществ	1		
71	Решение задач на цепочки превращений	1		
72	Решение задач на цепочки превращений	1		
73	Рациональные способы перехода от одного класса веществ к другому	1		
74	Решение задач на определение скорости реакции	1		
75	Решение задач на определение скорости реакции	1		
76	Решение задач на определение константы равновесия	1		
77	Решение задач на смещение химического равновесия при изменении температуры	1		
78	Решение задач на смещение химического равновесия при изменении концентраций веществ, действии катализатора	1		
79	Решение задач на смещение химического равновесия при изменении давления	1		
80	Решение задач на смещение химического равновесия при изменении нескольких параметров	1		
81	Решение задач на виды концентраций (процентная и молярная)	1		
82	Решение задач на переход от одного вида концентрации к другому	1		
83	Решение задач на смешивание растворов	1		
84	Применение расчетов концентраций растворов в жизни	1		
85	Приготовление рассола, сиропа и других растворов определенной концентрации	1		
86	Ископаемое углеводородное сырьё	1		
87	Ископаемое углеводородное сырьё	1		

88	Газовые гидраты. Водородная энергетика	1		
89	Химические превращения при биоконверсии	1		
90	Источники биогаза	1		
91	Хлорароматические соединения как глобальные загрязнители	1		
92	Химическая устойчивость ароматических углеводородов	1		
93	Токсическое действие хлорароматических соединений на человека	1		
94	Химические экорегуляторы	1		
95	Химический этап эволюции биосферы	1		
96	Стандарты качества окружающей среды	1		
97	Региональные экологические проблемы и роль химической науки в их решении.	1		
98	Интегрированные задачи по химической экологии	1		
99	Интегрированные задачи по химической экологии	1		
100	Задачи-ситуации «По страницам художественных произведений»	1		
101	Задачи-ситуации «По страницам художественных произведений»	1		
102	Задачи-ситуации «По страницам художественных произведений»	1		
103	Задачи-ситуации «Космические путешествия»	1		
104	Задачи-ситуации «Космические путешествия»	1		
105	Задачи-ситуации «Внеземная химия»	1		
106	Задачи-ситуации «Внеземная химия»	1		
107	Задачи-ситуации «Внеземная химия»	1		
108	Задачи-ситуации «Путешествия во времени»	1		
109	Задачи-ситуации «Путешествия во времени»	1		
110	Задачи-ситуации «Химические фантазии»	1		
111	Задачи-ситуации «Химические фантазии»	1		
112	Задачи-ситуации «В лаборатории алхимика»	1		
113	Задачи-ситуации «В лаборатории алхимика»	1		
114	Конференция «Парад знаний»	1		

**Календарный учебный график к дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе
Решение дифференцированных и комбинированных задач по химии
(«Химический дайвинг»)**

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
Второй год обучения	01.09	31.05	38	114	2 раза в неделю по 2 и 1 академических часа

Литература для учителя

1. Аликберова, Л.Ю. и др. Электронное пособие «Протолитические равновесия». – Депозитарий электронных изданий ФГУП НТЦ «Информрегистр». Рег. свид. №1200-2, номер гос. учета 0320100391 (28.11.2001).
2. Аликберова, Л.Ю. и др. Электронное пособие «Комплексные соединения». – Депозитарий электронных изданий ФГУП НТЦ «Информрегистр». Рег. свид. №1499-1, номер гос. учета 0320200384 (12.03.2002).
3. Ахметов М. А. Введение в нанотехнологии. Химия. Учебное пособие для учащихся 10-11 классов средних общеобразовательных учреждений. – СПб: образовательный центр «Участие», Образовательные проекты, 2012. – 108 с. (серия «Наношкола»).
4. Кузьменко Н.Е. Химия. Для школьников ст. классов и поступающих в вузы / Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин, В.А.Попков. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век» : ООО «Издательство « Мир и Образование», 2002.
5. Кушнарёв А.А. Задачи по химии для старшеклассников и абитуриентов. – М.: Школа-Пресс, 1999.
6. Ерёмин В. В. Нанохимия и нанотехнология. 10-11 классы. Профильное обучение: учебное пособие / В. В. Ерёмин, А. А. Дроздов. – М.: Дрофа, 2009. – 109 с. – 4 л. цв. вкл. (Элективные курсы).
7. Методические рекомендации по химии / Авт.-сост. М.А.Ахметов; Под ред. Т.Ф.Есенковой, В.В.Зарубиной. – Ульяновск: УИПКПРО, 2005.
8. Шамова М.О. Учимся решать расчетные задачи по химии: технология и алгоритмы решения.—М.: Школа-Пресс, 1999.

Литература для учащихся

1. Алфимова, М.М. Занимательные нанотехнологии / М.М. Алфимова. — М.:ВБИНОМ, 2011. — 96 с.
2. Богданов, К.Ю. Что могут нанотехнологии / К.Ю. Богданов. — М.:ВПро-свещение, 2009. — 96 с.
3. Еремин, В.В. Нанохимия и нанотехнология. 10–11 классы. Профильное обучение: учебное пособие / В.В. Еремин, А.А.ВДроздов. — М., Дрофа, 2009.В— 109 с.В— 4Вл. цв. вкл. (Элективные курсы)
4. Лидин, Р. А., Молочко, В. А., Андреева, Л. Л. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы: теоретические основы. Вопросы. Задачи. Тесты. Учеб. пособие. – М.: Дрофа., 2001. – 576 с.: ил.
5. Лидин, Р. А., Якимова, Е. Е., Вотинова, Н. А. Химия, 10 – 11 кл.: Учеб.пособие / под ред проф. Р. А. Лидина. – М.: Дрофа, 2000. – 160 с. (Дидактич. материалы.)
6. Лидин, Р. А., Андреева, Л. Л., Молочко, В. А. Справочник по неорганической химии. Константы неорганических веществ. – М.: Химия, 1987. – 320 с.: ил.
5. Лидин, Р. А. Аликберова, Л. Ю. Химия: Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. – М.: АСТ-ПРЕСС ШКОЛА, 2002. – 512 с.
6. Добротин Д.Ю., Каверина А.А., Болотов Д.В., Боровских Т.А. ГИА. Химия. Тематические тренировочные задания. М.: Эксмо, 2009.
7. Рыбалкина, М. Нанотехнологии для всех. Большое в малом / Мария Ры-балкина. — Nanonews.net.ru , 2005. — 444 с.

ИНТЕРНЕТ-САЙТЫ

www.strf.ru

www.portalnano.ru

www.scincephoto.com

www.ntmdt.ru

www.microscop.ru

<http://www.studfiles.ru/preview/2974656/page:11/>