

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

РАССМОТРЕНО:

на заседании

методического совета ЦДО

Протокол № 3

« 02 » 09 20 22 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБОУ СОШ № 10

Е. В. Озерова

Приказ № 10-13-20/2

от « 02 » 09 20 22 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

Решение дифференцированных и комбинированных задач по химии

(« Химический дайвинг »)

(наименование программы)

Возраст учащихся

16-17 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 « 20 » 04 2022 года, директор МБОУ СОШ № 10 Е.В. Озерова « 22 » 04 2022 года
Информация о наличии рецензии	-
Цель дополнительной общеобразовательной программы	Развитие творческих способностей учащихся в процессе решения нестандартных, усложненных и комбинированных задач по химии
Задачи дополнительной общеобразовательной программы	<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	<p>Образовательные результаты:</p> <p>-Учащиеся осваивают курс химии с опережением, овладевают теоретическими знаниями в области</p>

	<p>закономерностей протекания химических процессов в области органической, неорганической и общей химии, 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>

	- Химия будущего.
Возраст обучающихся	10 класс, 16-17 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 немислимо 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 16-17 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.

Модуль «Тайны вещества»

Теоретические основы химии

Современные представления о строении атома. Движение электрона в атоме. Атомная орбиталь. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Принципы распределения электронов по энергетическим уровням и подуровням: принцип Паули, принцип минимальной энергии. Понятие «изотопы». Радиоактивность.

Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы. Электронная конфигурация атома.

Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

Свойства химических элементов. Классификация химических элементов. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Физический смысл номера периода и группы.

Общая характеристика металлов главных подгрупп I-III групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Семейства элементов (на примерах щелочных металлов, галогенов, инертных газов). Характеристика химических свойств элементов главных подгрупп и периодичность их изменения в свете электронного строения атома. Элементы, соединения которых проявляют амфотерные свойства. Относительная электроотрицательность элементов. Общая характеристика элемента на основе его положения в периодической системе Д. И. Менделеева.

Общая характеристика неметаллов главных подгрупп IV-VII групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.

Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.

Вещества молекулярного и немоллекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

Виды гибридизации электронных орбиталей: sp -, sp^2 -, sp^3 - гибридизации на примерах органических и неорганических веществ.

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.

Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости от условий протекания реакции.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.

Необратимые и обратимые реакции.

Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты.

Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация в растворах и расплавах. Роль воды в процессе электролитической диссоциации.

Реакции ионного обмена.

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

Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее.

Процессы окисления и восстановления. Составление уравнений ОВР: метод электронного баланса Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

Электрохимический ряд напряжений металлов.

Неорганическая химия

Классификация неорганических веществ, их генетическая связь. Номенклатура, классификация, химические свойства и способы получения простых веществ - металлов и неметаллов, сложных веществ - оксидов, кислот, солей и оснований. Комплексные соединения.

Характерные химические свойства простых веществ-металлов и неметаллов.

Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.

Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.

Характерные химические свойства кислот.

Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных

Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

Органическая химия

Классификация органических веществ, их генетическая связь. Номенклатура, изомерия, химические свойства и способы получения органических веществ. Именные реакции.

Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода.

Радикал. Функциональная группа.

Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола).

Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов; фенола.

Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.

Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот.

Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды).

Взаимосвязь органических соединений.

Модуль «Озадаченная химия»

Школьники учатся решать элементарные задачи по химии, использовать теоретический материал, основные законы и понятия при решении задач, воспринимать, систематизировать материал.

Тема “Растворы”.

Основные принципы оформления задач по химии. Методика решения задач на вычисления массовой доли растворенного вещества в растворе. Виды концентраций: процентная и молярная. Переход от одного вида концентрации к другому.

Тема “Основные понятия и законы химии”.

Методика решения задач на: нахождение относительной молекулярной массы, вычисление отношений масс элементов в веществе, определение массовой доли химического элемента в веществе, нахождение количества вещества по его массе и наоборот, выведение простейшей формулы вещества по массовым долям элементов в соединении, расчет числа структурных единиц по массе, количеству вещества или объему

Тема “Газообразные вещества”.

Методика решения задач на определение относительной плотности газа и нахождение по ней относительной молекулярной массы. Молярный объем газов. Нормальные условия. Принципы решения задач на: определение массы газообразного вещества по его объему, при нормальных условиях; вычисление объема газообразного вещества по его количеству; определение формулы вещества по массовым долям элементов и относительной плотности газа.

Тема “Решение задач по химическим уравнениям с участием неорганических веществ”

Задачи на избыток одного из веществ, выход продукта, примеси и растворы. Методика решения задач по химическим уравнениям. Нахождение массы (количества вещества, объема) продуктов реакции по массе (количеству вещества, объему) исходных веществ. Закон объемных отношений газов и применение его при решении задач. Термохимические уравнения и типы задач по ним. Нахождение массы продуктов реакции, если известны массы двух исходных веществ (задачи на избыток). Нахождение массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. Нахождение массы (количества вещества, объема) продукта реакции по исходному веществу, находящемуся в растворе.

Тема “Генетическая связь между основными классами неорганических соединений”. Основные классы неорганических соединений и их химические свойства, способы получения. Способы перехода от одного класса к другому с помощью различных химических реакций.

Методика решения задач с использованием “цепочки превращений”.

Модуль «Экстремальная химия»

Экология и химия

В основе многих современных экологических проблем лежат реальные химические процессы. Чтобы эффективно разрешить ту или иную экологическую проблему необходимо выявить химическую причину ее возникновения. Отсюда следует необходимость «химизации» экологических знаний. Более того, конкретные решения большинства экологических вопросов связаны с достижениями химической науки. Часто в химии усматривают только причину нарушения экологического равновесия в природе, что порождает желание объявить именно ее виновницей всех экологических бед. Однако без химии невозможно комфортное существование человечества и, что важно, решение накопившихся экологических проблем. Экологические проблемы порождает не наука химия, как таковая, а использование ее результатов и достижений экологически неграмотным человеком.

В этом блоке предлагаются интегрированные задачи по химической экологии.

Тема «Кислород. Роль молекулярного кислорода и озона в обеспечении жизни на Земле»

Молекулярный кислород. Озон. Факторы, разрушающие озоновый слой. Сезонные колебания концентрации озона.

Тема «Полимеры в решении сырьевой проблемы»

Полимеры с разными свойствами. Проблемы утилизации полимерных отходов. Нанотехнологии по созданию материалов с новыми свойствами.

Тема «Выхлопные газы и городской смог»

Вычисление предельно допустимых концентраций вредных веществ.

Тема «Органические молекулы против болезней человека»

Эффективность лекарственных средств. Механизмы действия лекарственных препаратов.

Фантастическая химия

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: Неземная магическая кислота.

Так называемая магическая кислота – самая сильная кислота из ныне известных. При этом мы рассматриваем ее кислотные свойства в виде водных растворов, поскольку основная

часть жидкости на планете Земля— вода. Но на других космических объектах, например, на Титане, спутнике Сатурна, часть озер состоит из жидкого метана и этана, и поэтому на нем логичнее будет рассматривать растворы в жидких углеводородах. Будет ли такой же сильной эта магическая кислота в таком растворе? Какие вещества будут проявлять кислотные свойства в подобных средах?!

Кроме того, ученые полагают, что на Титане также может существовать подповерхностный океан из жидкого аммиака. Сохранятся ли свойства магической кислоты в растворах жидкого аммиака? Если нет – попробуйте предложить кислоту, которая была бы в нем наиболее сильной.

Химия будущего

Одной из главных задач химии будущего является создание новых материалов для конструирования устройств из атомно-молекулярных, ядерных и кварковых частиц. Химия и химические вещества, товары уже сейчас плотно вошли в нашу повседневную жизнь.

Уже сейчас на супермолекулярном уровне, учеными создаются графеновые пластинки. В будущем эти пластины найдут себе применение в наномашинах. Такие машины можно отнести к чему-то среднему между живыми тканями и веществами, и неживыми. Использовать наномашин можно в протезной промышленности, создавать на базе веществ искусственные клетки, которые смогут адаптироваться в человеческом организме. Благодаря химии будущего, медицина получит еще большие возможности для лечения ранее неизлечимых заболеваний, для борьбы с инвалидностью и помощи людям в целом.

Впереди нас ожидает настоящая революция в мире химии, ученые рассчитывают на то, что не так много времени осталось до изобретения веществ, которые полноценно смогут заменить необходимые органические вещества в организме живого существа.

Благодаря химии будущего планируется разработать вещества, которые будут самопроизвольно восстанавливать свои свойства, твердую форму, жесткость.

Также не за горами изобретения совершенно уникальных и универсальных растворителей, благодаря которым можно будет произвести удаление из формулы вещества какое-либо соединение или элемент, благодаря его полному растворению.

Исследователи и химики даже рассчитывают на создание мегамолекулярных веществ, которые будут собой представлять миниатюрные и невероятно мощные компьютеры.

Химия уже сейчас занимается производством и созданием конструкций стабильных атомов новых типов, которые содержат в своем составе антинуклоны и гипероны, но в будущем такие исследования получат еще большее распространение. Благодаря благополучию таких исследований, возможным станет решение проблемы холодного ядерного синтеза, любые ядерные вещества можно будет мутировать в другие соединения благодаря обычным химическим установкам.

В данном блоке учащимся предлагаются проекты: «Что такое нанотехнологии», «Наноструктуры, наноматериалы, наноустройства», «Методы получения наночастиц», «Наноматериалы и перспективы их

Применения», «Применение нанотехнологий в медицине и экологии» и т.д

Учебно-тематический план

№ п/п	Модуль, тема	Количество часов		
		Теоретическая часть	Практическая часть	Всего часов
1.	«Тайны вещества» Теоретические основы химии	14	13	27
2.	«Тайны вещества» Неорганическая химия	6	9	15
3.	«Тайны вещества» Органическая химия	8	13	21

4.	«Озадаченная химия»	-	23	23
5.	«Экстремальная химия» Экология и химия	1	6	7
6.	«Экстремальная химия» Фантастическая химия	4	0	4
7.	«Экстремальная химия» Химия будущего	7	10	17
	Итого:	40	74	114

Календарно-тематическое планирование для группы

№п/п	Название модуля, темы программы	Количество часов	Дата проведения занятий (план)	Дата проведения занятий (факт)
Модуль «Тайны вещества» Теоретические основы химии				
1.	Современные представления о строении атома.	1		
2.	Состояние электрона в атоме	1		
3.	Принципы распределения электронов по энергетическим уровням и подуровням	1		
4.	Правило заполнения энергетических уровней	1		
5.	Свойства и классификация химических элементов	1		
6.	Общая характеристика металлов главных подгрупп I-III групп	1		
7.	Элементы, соединения которых проявляют амфотерные свойства	1		
8.	Загадочная амфотерность	1		
9.	Общая характеристика неметаллов главных подгрупп IV-VII групп	1		
10.	Химическая связь. Кристаллические решётки	1		
11.	Зависимость свойств веществ от их состава и строения.	1		
12.	Относительная электроотрицательность элементов	1		
13.	Степень окисления и валентность химических элементов	1		
14.	Шкалы возможных степеней окисления химических элементов	1		
15.	Виды гибридизации электронных орбиталей на примерах органических и неорганических веществ	1		
16.	Классификация химических реакций в неорганической химии	1		
17.	Классификация химических реакций в	1		

	органической химии			
18.	Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения	1		
19.	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов	1		
20.	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов	1		
21.	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие	1		
22.	Электролитическая диссоциация в растворах и расплавах. Сильные и слабые электролиты	1		
23.	Реакции ионного обмена	1		
24.	Реакции ионного обмена	1		
25.	Гидролиз солей	1		
26.	Окислительно-восстановительные реакции	1		
27.	Прогнозирование продуктов окислительно-восстановительных реакций	1		
28.	Классификация неорганических веществ	1		
29.	Генетическая связь неорганических веществ	1		
30.	Номенклатура и химические свойства простых веществ	1		
31.	Номенклатура и химические свойства сложных веществ	1		
32.	Способы получения сложных веществ	1		
33.	Комплексные соединения	1		
34.	Характерные химические свойства оксидов	1		
35.	Характерные химические свойства оксидов	1		
36.	Характерные химические свойства оснований	1		
37.	Характерные химические свойства кислот	1		
38.	Характерные химические свойства кислот	1		
39.	Характерные химические свойства кислот	1		
40.	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных	1		
41.	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных	1		
42.	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ	1		
43.	Классификация органических веществ, их генетическая связь	1		
44.	Номенклатура органических веществ	1		
45.	Изомерия органических веществ	1		
46.	Химические свойства органических веществ	1		
47.	Химические реакции в органической химии	1		
48.	Способы получения органических веществ	1		
49.	Гибридизация атомных орбиталей углерода.	1		

	Радикал. Функциональная группа			
50.	Характерные химические свойства углеводородов.	1		
51.	Характерные химические свойства углеводородов.	1		
52.	Характерные химические свойства углеводородов.	1		
53.	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов	1		
54.	Химические свойства фенола	1		
55.	Характерные химические свойства альдегидов	1		
56.	Характерные химические свойства предельных карбоновых кислот	1		
57.	Химические свойства двухосновных карбоновых кислот	1		
58.	Характерные химические свойства сложных эфиров	1		
59.	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот	1		
60.	Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы	1		
61.	Именные реакции в органической химии	1		
62.	Взаимосвязь органических соединений	1		
63.	Промежуточная аттестация	1		
64.	Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе	1		
65.	Виды концентраций: процентная и молярная	1		
66.	Комбинированные задачи на растворы	1		
67.	Нахождение относительной молекулярной массы неизвестного вещества	1		
68.	Выведение простейшей формулы вещества	1		
69.	Расчет числа структурных единиц по массе, количеству вещества или объему	1		
70.	Определение относительной плотности газа и нахождение по ней относительной молекулярной массы	1		
71.	Задачи на молярный объем газов (нормальные условия)	1		
72.	Характерные химические свойства углеводородов.	1		
73.	Определение массы газообразного вещества по его объему при нормальных условиях	1		
74.	Определение формулы вещества по массовым долям элементов и относительной плотности газа	1		
75.	Газовые законы	1		

76.	Решение задач с применением газовых законов	1		
77.	Задачи на избыток одного из веществ, выход продукта, примеси и растворы	1		
78.	Нахождение массы (количества вещества, объема) продуктов реакции по массе (количеству вещества, объему) исходных веществ	1		
79.	Закон объемных отношений газов и применение его при решении задач	1		
80.	Термохимические уравнения и решение задач по ним	1		
81.	Нахождение массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси	1		
82.	Нахождение массы (количества вещества, объема) продукта реакции по исходному веществу, находящемуся в растворе	1		
83.	Решение задач с использованием “цепочки превращений”	1		
84.	Решение задач с использованием “цепочки превращений”	1		
85.	Решение интегрированных задач	1		
86.	Решение интегрированных задач	1		
87.	Молекулярный кислород. Озон. Факторы, разрушающие озоновый слой. Сезонные колебания концентрации озона	1		
88.	Полимеры в решении сырьевой проблемы	1		
89.	Полимеры с разными свойствами. Проблемы утилизации полимерных отходов	1		
90.	Нанотехнологии по созданию материалов с новыми свойствами	1		
91.	Вычисление предельно допустимых концентрациях вредных веществ	1		
92.	Органические молекулы против болезней человека	1		
93.	Интегрированные задачи по химической экологии	1		
94.	Задачи-ситуации «По страницам художественных произведений»	1		
95.	Задачи-ситуации «Сквозь космос»	1		
96.	Задачи-ситуации «Внеземная химия»	1		
97.	Задачи-ситуации «Путешествия во времени»	1		
98.	Уникальные химические свойства наноструктур	1		
99.	Химические методы получения	1		

	наноструктур			
100.	Роль нанотехнологий в диагностике заболеваний	1		
101.	Нанотехнологии лечение болезней	1		
102.	Нанотехнологии и окружающая среда	1		
103.	Опасность наночастиц	1		
104.	Задачи по нанохимии: Фуллерены и углеродные нанотрубки	1		
105.	Задачи по нанохимии: Нанокластеры золота	1		
106.	Задачи по нанохимии: Нанороботы	1		
107.	Задачи по нанохимии: Выращивание дендримеров	1		
108.	Задачи по нанохимии: Нанолазеры	1		
109.	Задачи по нанохимии: Водородное топливо	1		
110.	Задачи по нанохимии: Имплантаты и нанохимия	1		
111.	Задачи по нанохимии: Разливы нефти и нанополотенце	1		
112.	Практикум с наночемоданчиком	1		
113.	Защита проектов	1		
114.	Итоговая аттестация	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
Первый год обучения	01.09	31.05	38	114	2 раза в неделю по 2 и 1 академических часа

Литература для педагога

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. Про-фильное 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., Вотина, 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