

КИРОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ»

Принято на заседании
методического совета
КОГАОУ ДО ЦДООШ
« 13 » августа 2020 г.



« 28 » августа 2020 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа
«Химия (8 – 11 класс)»**

Заочное обучение
Срок реализации 4 года

Авторы – составители:

М. А. Зайцев,
к.п.н., доцент кафедры фундаментальной
химии и методики обучения химии
ФГБОУ ВО ВятГУ
О. В. Навалихина,
педагог дополнительного образования
КОГОАУ ЛЕН
А.И. Фокина,
к.б.н., доцент кафедры фундаментальной
химии и методики обучения химии
ФГБОУ ВО ВятГУ

Рецензенты:

Е. В. Береснева,
к.п.н., профессор кафедры фундаментальной
химии и методики обучения химии
ФГБОУ ВО ВятГУ
М. А. Бакулева,
методист КОГАОУ ДО ЦДООШ

Киров
2020

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность данной программы – естественнонаучная.

Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность. Многогранное развитие личности наилучшим образом реализуется именно в дополнительном образовании. При реализации данной программы дети, желающие получить дополнительное образование (сверх определяемого государственным образовательным стандартом школьного), могут сделать это в форме заочного обучения. Программа нацелена на получение дополнительных к полученным детьми в базовом компоненте в школе знаний, на помощь в самоопределении, на реализацию себя, на осознанный выбор школьниками направления своего образования. Дети могут удовлетворять индивидуальные потребности, развивать творческий потенциал, адаптироваться в современном обществе и имеют возможность полноценной организации своего времени.

Современная химия – это фундаментальная система знаний об окружающем мире, основанная на богатом экспериментальном материале и надежных теоретических положениях. К сожалению, существующие сейчас в общеобразовательных школах базисные учебные планы не отвечают в полной мере познавательной потребности школьников в получении фундаментальных и прочных знаний по химии, позволяющих получить среднее и высшее профессиональное образование после окончания школы. Между требованиями к уровню знаний школьной программы и программ для поступающих в ВУЗы существует значительный разрыв. Порой в удаленных от районных центров школах уроки химии проводят совместители-неспециалисты, которые не могут удовлетворить познавательных потребностей учащихся, интересующихся химией.

Данная специализированная и познавательная программа ориентирована на удовлетворение познавательных потребностей школьников в области химии с целью выстраивания учеником индивидуальной образовательной траектории.

Цели и задачи дополнительной образовательной программы. Цель реализации программы заочного обучения на химическом отделении в ЦДООШ – повышение логической культуры мысли, расширение и углубление знаний и умений школьников, проживающих, прежде всего в сельской местности и небольших городах и проявляющих интерес к изучению химии.

Лучше всего эти цели достигаются при решении химических задач после подробной проработки теоретического материала и примеров уже решенных задач. Для комплексной реализации естественно-научной направленности программы есть также задания, реализующие связи с физикой, биологией, экологией. Кроме того, большое внимание уделяется освоению школьниками химического языка.

Авторами (совместно с коллективом преподавателей кафедры фундаментальной химии и методики обучения химии ФГБОУ ВО ВятГУ) были проанализированы задания контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по химии, программы и содержание экзаменационных билетов для поступающих в ВУЗы, в которых химия является профильным предметом или изучается на высоком уровне. Были отобраны темы, традиционно вызывающие затруднения у школьников. По этим темам были написаны пособия-рекомендации. Эти темы и легли в основу данной программы, которая ориентирована на достижение после окончания обучения уровня знаний выше базового и имеет социальную ориентацию. Программа составлена с учетом общечеловеческих приоритетных ценностей, направленных на интеллектуальное развитие школьника.

В процессе обучения на химическом отделении решаются образовательные, воспитательные и развивающие задачи. Заочное обучение прививает школьнику умение самостоятельно работать с литературой, дисциплинирует и приучает к систематическому самостоятельному умственному труду. Необходимость письменно излагать решения дополнительно стимулирует рост культуры мышления и речи.

Задачи:

- **образовательные:** формирование общехимических знаний и умений;
- **воспитательные:** формирование научного мировоззрения, ответственного отношения к выполняемым делам;
- **развивающие:** развитие и стимулирование стремления к познавательной деятельности и самообразованию, развитие приемов логического мышления и психических процессов личности.

Обучение на химическом отделении заочное, но оно направлено на реализацию личностно-ориентированного подхода в обучении. Учащиеся, окончившие 7 класс основной школы, подавшие заявление на заочное обучение в ЦДООШ, зачисляются на программу без конкурсного отбора. Зачисленные учащиеся получают методические рекомендации, в которых подробно разъясняется теоретический материал, приводятся примеры решений различных задач по данной теме. Теоретический материал рассматривается на высоком уровне. Для контроля и оценки качества усвоения изучаемого материала дается контрольная работа.

Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих образовательных программ. Учебный материал изучается в основном по пособиям и заданиям, подготовленным специально для учащихся заочного отделения ЦДООШ. К каждой теме программы разработано методическое пособие, которое содержит необходимый теоретический материал, примеры решения задач и задачи для самостоятельного решения. Пособия не копируют материал школьных и Вузовских учебников.

Учебным планом предусмотрено в течение каждого учебного года 6-7 контрольных работ.

Формы и режим занятий. Заочное обучение на химическом отделении позволяет детям выполнять задания в свободное время, самим выбирать время, самим избегать перегрузок. Однако для учащихся устанавливаются точные сроки сдачи каждой работы, при этом рекомендуется над каждым заданием работать 1-1,5 месяца. Все школьники обеспечиваются текстами заданий, которые высылаются по почте.

Ожидаемые результаты и способы их определения. За каждую контрольную работу учащийся получает отметку по пятибалльной системе. Неудовлетворительные (не зачтенные) работы переделываются в обязательном порядке. Проверяющий контрольную работу (из числа преподавателей, студентов ВятГУ или педагогов ЦДООШ) пишет рецензию, в которой указывает ошибки, дает направление или подсказку к решению задания. У учащегося есть возможность исправить свой результат при повторном решении ошибочно выполненных заданий.

По окончании обучения школьники, успешно справившиеся с программой, получают удостоверение. У каждого ученика по журналу можно определить индивидуальный маршрут развития.

II. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Четырехгодичный поток

№	Тема	Методическое пособие	Количество задач		Всего задач
			основные	дополнительные	
1	Правила работы и ТБ в кабинете химии	Правила работы и техники безопасности в химической лаборатории. Учебное пособие для учащихся ЦДООШ. – Киров: ЦДООШ, 2019. – 52 с.	10		10
2	Основные законы и понятия химии	М. А. Зайцев, О. В. Огородникова. Основные понятия и законы химии. Киров. 2005. – 32 с.	10	5	15
3	Чистые вещества и смеси	Чистые вещества и смеси. Учебное пособие для учащихся ЦДООШ. – Киров: ЦДООШ, 2019. – 20 с.	10	5	15
4	Строение вещества и периодический закон химических элементов	М. А. Зайцев, О. В. Огородникова. Строение вещества. Периодический закон. Киров. 2005. – 67с.	10	16	26
5	Растворы	М. А. Зайцев. Растворы. Киров. 2008. – 43с.	20	2	22
6	Генетическая связь между классами неорганических соединений	М. А. Зайцев, В. П. Исупов, О. В. Огородникова. Основные классы неорганических веществ. Основы минералогии. Киров. 2005. – 76 с.	20	2	22
7	Теория электролитической диссоциации. Теории кислот и оснований	Зайцев М.А., Огородникова О.В. Теория электролитической диссоциации. 2006. – 30с.	10	17	27
8	Окислительно-восстановительные реакции. Часть 1.	Исупов В.П. Расстановка коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Киров. 2006. – 24с.	10		10
9	Окислительно-восстановительные реакции. Часть 2.		10	2	12
10	Химические источники электрической энергии. Электролиз	Зайцев М.А. Химические источники электрической энергии. Электролиз. Киров. 2004. – 22с.	20	2	22
11	Свойства простых веществ и соединений –s и –p элементов	Зайцев М.А. Неорганическая химия. Часть I. Химия s- и p-элементов. Киров. 2008. – 78с.	10	5	15
12	Свойства простых веществ и соединений –d и –f элементов	Зайцев М.А., Навалихина О.В. Неорганическая химия. Часть II. Химия d- и f-элементов. Качественные задачи по химии элементов. Киров. 2008. – 62с.	10	5	15
13	Качественный анализ неорганических соединений	Навалихина О.В. Качественный анализ неорганических соединений. Киров. 2008. – 57с.	10	2	12

14	Теоретические вопросы органической химии.	Зайцев М.А. Теоретические вопросы органической химии. Киров. 2009. – 19с.	15		15
15	Углеводороды	Зайцев М.А. Углеводороды. Учебное пособие. Для учащихся ЦДООШ. – Киров: ЦДООШ, 2009. – 23 с.	20	2	22
16	Кислородсодержащие органические соединения	Зайцев М.А. Кислород- и азотсодержащие органические соединения. Киров. 2003. – 75с.	11	2	13
17	Азотсодержащие органические соединения	Зайцев М.А. Кислород- и азотсодержащие органические соединения. Киров. 2003. – 75с. (высылается с к.р. 12)	10		10
18	Введение в биологическую химию. Основы обмена веществ	Зайцев М.А. Основы биохимии. Часть 1. Киров. 2008. – 85с. Зайцев М.А. Основы биохимии. Часть 2. Киров. 2008. – 84с.	15		15
19	Решение качественных задач на распознавание органических веществ	Навалихина О. В. Качественные реакции органических соединений. Киров. 2010. – 38 с.	9		9
20	Химическая термодинамика	М. А. Зайцев, О. В. Огородникова. Химическая термодинамика. Киров. 2005. – 36с.	15	2	17
21	Химическая кинетика	М. А. Зайцев. Химическая кинетика. Киров. 2003. – 12с.	10	2	12
22	Производство и применение химических веществ (химия и окружающая среда)	Навалихина О.В. Производство основных химических продуктов. Киров. 2008. – 72с.	10	2	12
23	Тренировочное задание ЕГЭ	Химия. ЕГЭ-2020. 10-11-е классы. Тематический тренинг. Задания базового и повышенного уровней сложности: учебно-методическое пособие.	35		35
Итого:			310	73	383

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. **Тема «Правила работы и техники безопасности в кабинете химии».** Правила техники безопасности при работе в кабинете химии. Основные приемы работы с лабораторной посудой, оборудованием и химическими веществами. Приемы работы с весами, лабораторным штативом, спиртовкой, измерительной посудой. Основные операции в лаборатории. Измельчение веществ, получение осадков, промывание осадков на фильтре, высушивание осадков на фильтре. Выпаривание растворов.
2. **Тема «Основные законы и понятия химии».** Атомно-молекулярное учение. Понятия: атом, молекула, количество вещества, химический элемент, химическое вещество. Закон сохранения массы вещества. Закон постоянства состава вещества. Закон объемных отношений. Закон Авогадро. Газовые законы. Закон эквивалентов.
3. **Тема «Чистые вещества и смеси».** Гетерогенные и гомогенные смеси. Способы разделения смесей (выпаривание, экстракция, магнитная сепарация, декантация, центрифугирование, дистилляция, фильтрование, сорбция, хроматография).
4. **Тема «Строение вещества и периодический закон химических элементов. Ядерные реакции. Основы кристаллохимии».** Реальность атомов и молекул. Современные представления о строении атома. Радиоактивность. Ядерные реакции. Период полураспада. Поведение электронов в атоме. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами. Химическая связь: ковалентная, ионная, водородная, металлическая. Свойства химической связи. Гибридизация атомных орбиталей. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в периодической системе.
5. **Тема «Растворы».** Растворы. Растворимость веществ в воде и других растворителях. Зависимость растворимости веществ от их природы, температуры и давления. Тепловые эффекты при растворении. Способы выражения состава раствора. Гидролиз солей.
6. **Тема «Основные классы неорганических соединений. Генетическая связь между классами неорганических соединений».** Оксиды, их классификация и номенклатура. Способы получения и свойства оксидов. Основания, их классификация и номенклатура. Лабораторные и промышленные способы получения, свойства и применение оснований. Кислоты, их классификация и номенклатура. Общие свойства, способы получения и применение кислот. Амфотерные оксиды и гидроксиды, их свойства. Соли, их классификация и номенклатура. Свойства и способы получения солей. Классификация неорганических соединений. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Основы минералогии.
7. **Тема «Теория электролитической диссоциации. Теории кислот и оснований».** Основы теории электролитической диссоциации. Механизмы диссоциации веществ с различным типом химической связи. Степень ионизации. Свойства ионов. Равновесия в растворах электролитов. Самоионизация воды, среда раствора (рН). Буферные системы. Теории кислот и оснований. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей.
8. **Тема «Окислительно-восстановительные реакции».** Степень окисления, правила ее определения. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление, взаимосвязь этих процессов. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций различными методами и приемами.
9. **Тема «Химические источники электрической энергии. Электролиз».** Электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов. Химические источники тока. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Процессы, протекающие на аноде и катоде. Законы Фарадея. Применение электролиза.
10. **Тема «Свойства простых веществ и соединений s- и p-элементов».** Общая характеристика и особенности строения атомов s- и p-элементов. Простые вещества,

характеристика, аллотропия, общие и специфические способы получения, свойства и применение. Бинарные соединения, характеристика, общие и специфические способы получения, свойства и применение. Кислородсодержащие соединения, характеристика, общие и специфические способы получения, свойства и применение.

11. **Тема «Свойства простых веществ и соединений –d и –f элементов».** Общая характеристика и особенности строения атомов d- и f- элементов. Простые вещества, характеристика, аллотропия, общие и специфические способы получения, свойства и применение. Бинарные соединения, характеристика, общие и специфические способы получения, свойства и применение. Кислородсодержащие соединения, характеристика, общие и специфические способы получения, свойства и применение.
12. **Тема «Качественный анализ неорганических соединений».** Качественные реакции на катионы и анионы. Системы открытия качественного состава неизвестного вещества. s- и p-элементы, d- и f-элементы. Свойства особые и общие элементов всех групп.
13. **Тема «Теоретические вопросы органической химии».** Предмет органической химии. Общие сведения об органических веществах, их особенностях. Теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова. Зависимость свойств от химического строения. Изомерия и ее типы. Основные принципы номенклатуры органических соединений. Классификация органических соединений. Электронная природа химической связи в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие радикалов.
14. **Тема «Углеводороды».** Гомологический ряд предельных углеводородов, их электронное и пространственное строение. Номенклатура и изомерия алканов, их химические и физические свойства, применение. Радикальный механизм реакции замещения. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Строение алкенов. Алкадиены. Номенклатура, получение, свойства алкенов. Правило Марковникова. Алкины. Строение, номенклатура, получение, свойства, применение ацетиленовых углеводородов. Ароматические углеводороды ряда бензола. Их электронное строение, номенклатура и изомерия. Химические свойства бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола. Правила ориентации в бензольном ядре для реакции замещения. Получение и применение бензола.
15. **Тема «Кислород- и азотсодержащие органические соединения».** Спирты. Номенклатура спиртов. Строение, получение, физические и химические свойства, применение спиртов. Физиологическое действие спиртов на организм человека. Фенолы. Строение и свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле. Химические свойства. Применение фенола. Альдегиды, их строение, номенклатура, получение. Свойства и применение. Понятие кетонов, отличие от альдегидов. Карбоновые кислоты: Строение карбоксильной группы, номенклатура, физические и химические свойства. Генетическая связь углеводородов, спиртов, альдегидов, карбоновых кислот. Сложные эфиры. Получение, применение, физические и химические свойства эфиров. Жиры как представители сложных эфиров. Химическая переработка и биологическая роль жиров. Моносахариды: рибоза и дезоксирибоза, глюкоза и фруктоза. Глюкоза, ее строение, химические свойства, биологическая роль. Сахароза как представитель дисахаридов, ее строение, свойства и применение, роль в природе. Амины. Их классификация, номенклатура, строение, физические и химические свойства. Анилин, его свойства, взаимное влияние атомов в молекуле. Получение анилина из нитробензола. Применение. Аминокислоты: номенклатура, строение, физические и химические свойства, особенности. Строение, физические и химические свойства белков. Понятие о гетероциклических соединениях. Пиррол и пиридин, их свойства. Состав, виды и строение нуклеиновых кислот.
16. **Тема «Введение в биологическую химию. Основы обмена веществ».** Предмет биологической химии. Состав живых организмов. Белки, липиды, углеводы, витамины и другие биологически активные вещества. Понятие об обмене веществ в организме.

17. **Тема «Качественный анализ органических веществ».** Качественные реакции на функциональные группы органических соединений. Подходы к решению различных видов генетических цепочек с участием веществ различных классов, основанные на знании свойств основных классов химических соединений.
18. **Тема «Химическая термодинамика».** Закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Тепловой эффект химических реакций. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения реакций и расчет по ним. Закон Гесса и следствия из него. Энтальпия. Энтропия. Возможность предсказания химических процессов. Термодинамические расчеты.
19. **Тема «Химическая кинетика».** Скорость химических реакций. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ, площади поверхности соприкосновения, концентрации реагирующих веществ, температуры и катализатора. Правило Вант-Гоффа. Обратимые и необратимые реакции, химическое равновесие. Условия, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Понятие о константе химического равновесия. Закон действующих масс.
20. **Тема «Производство и применение химических веществ. Химия и окружающая среда».** Основные принципы химического производства. Производство серной и азотной кислоты, аммиака, этилового спирта, уксусной кислоты и других важнейших продуктов органического синтеза. Metallургия. Нефть, газ, уголь. Химический состав атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы. Круговороты химических элементов.

IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Получив пособие, изучив теоретический материал и разобрав примеры, ученик выполняет контрольное задание, оформляет его и отправляет в ЦДООШ. Работу проверяет преподаватель ЦДООШ, к которому постоянно прикреплен ученик. Он комментирует на полях работы ее содержание, допущенные ошибки и дает советы, позволяющие ученику самостоятельно исправить их. Далее преподаватель оценивает работу и пишет на нее рецензию. При необходимости преподаватель просит переделать какие-то задания и прислать повторно. Если ученика не устраивает оценка, то он может работу выслать повторно, исправив ошибки. После выполнения очередной работы, ученику высылается следующая работа.

V. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: Учеб. для химико-технол. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1988.
2. Глинка Н. Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов. – 23-е изд., стереотипное / Под ред. В. А. Рабиновича. – Л.: Химия, 1983.
3. Гузей Л.С., Сорокин В.В. Растворы (Библиотечка абитуриента — химия). МГУ, 1992.
4. Ермолаев, М. В. Биологическая химия: Учебник / М. В. Ермолаев, Л. П. Ильичева. — М.: Медицина, 1989.
5. Исупов В. П. Качественный анализ в таблицах: Учеб. пособие по факультативному курсу качественного химического анализа для учащихся IX класса. – Киров: ХБЛ, 1998.
6. Карапетьянц М. Х., Дракин С. И. Общая и неорганическая химия. Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1993.
7. Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Д., Цветков А.А. Основы номенклатуры неорганических веществ / Под ред. Б.Д. Степина. – М.: Химия, 1983.
8. Методические рекомендации по химии для поступающих в вуз / Составители Е.В. Берсенева, И.В. Горева, М.А. Зайцев, В.П. Исупов. – Киров: ВГПУ, 1995.
9. Некрасов Б. В. Основы общей химии: В 2 т. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Химия, 1973.
10. Неорганическая химия: В 3 т. / Под ред. Ю. Д. Третьякова. Т. 2: Химия непереходных элементов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. А. Дроздов, В. П. Зломанов, Г. Н. Мазо, Ф. М. Спиридонов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

11. Общая химия в формулах, определениях, схемах: Учеб. пособие / И. Е. Шиманович, М. Л. Павлович, В. Ф. Тикавый, П. М. Малашко; Под ред. В. Ф. Тикавого. – Мн.: Універсітэцкае, 1996.
12. Петров, Н. А. Органическая химия: Учебник / Н. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко. – М.: Высшая школа, 1981.
13. Спицын В. И., Мартыненко Л. И. Неорганическая химия. Ч. I: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1991.
14. Спицын В. И., Мартыненко Л. И. Неорганическая химия. Ч. II: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1994.
15. Степин Б. Д., Цветков А. А. Неорганическая химия: Учеб. для хим. и химико-технол. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1994.
16. Угай Я. А. Общая и неорганическая химия: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. «Химия». – М.: Высш. шк., 1997.
17. Химическая энциклопедия: В 5 т.: т. 1: А–Дарзана / Редкол.: Кнунянц И.Л. (гл. ред.) и др. – М.: Сов. энцикл., 1988.
18. Химическая энциклопедия: В 5 т.: т. 5: Триптофан–Ятрохимия / Редкол.: Зефирова Н.С. (гл. ред.) и др. – М.: Большая Российская энцикл., 1999.
19. Химия: Энциклопедия химических элементов/Под ред. проф. А. М. Смолеговского. – М.: Дрофа, 2000.
20. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1994.
21. Эмсли Дж. Элементы: Пер. с англ. – М.: Мир, 1993.