


Министерство образования и науки Смоленской области
СМОЛЕНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СМОЛЕНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС – ЛИЦЕЙ-
ИНТЕРНАТ «ФЕНИКС»

РАССМОТРЕНА
педагогическим советом СОГБОУ
«Смоленский областной
образовательный комплекс –
Лицей-интернат «Феникс»

Протокол № 1 от 31.08.2023

СОГЛАСОВАНА
Заместитель директора по
дополнительному образованию
СОГБОУ «Смоленский областной
образовательный комплекс –
Лицей-интернат «Феникс»
 И.П. Прудникова

Протокол № 1 от 31.08.2023

УТВЕРЖДЕНА
Директор СОГБОУ
«Смоленский областной
образовательный комплекс -
Лицей-интернат «Феникс»
 А.П. Панцевич

Приказ № 85 от 31.08.2023



Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Экспериментальная химия»

Направленность программы: естественно-научная
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 14-17 лет
Срок реализации программы: 1 год
Автор-составитель: Кирсанов Кирилл Александрович,
педагог дополнительного образования

Дугино, 2023 г.

Раздел 1 «Комплекс основных характеристик программы»

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экспериментальная химия» (далее – Программа) разработана СОГБОУ «Смоленский областной образовательный комплекс – Лицей-интернат «Феникс» (далее – Учреждение) на основе и с учетом:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
3. Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
5. План мероприятий по реализации в 2021-2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);
6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении порядка организации осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
9. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 "О направлении информации" (вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)");

Направленность Программы.

Направленность программы – естественно-научная

Актуальность и педагогическая целесообразность Программы

Актуальность. Химический эксперимент занимает важное место в обучении химии. Особенность его, как средства обучения и познания, состоит в том, что в процессе наблюдений и при самостоятельном выполнении опытов учащиеся не только быстрее усваивают знания о свойствах веществ и химических процессах, но и учатся подтверждать знания химическими опытами, а также приобретают умение работать самостоятельно. При проведении опытов и наблюдении за происходящими процессами они познают многообразие

веществ, накапливают факты для сравнений, обобщений и выводов. Учащиеся убеждаются, что сложными химическими процессами можно управлять, что в химических явлениях нет ничего сверхъестественного, они подчиняются объективным законам, постижение которых обеспечивает возможность широкого использования химических превращений в практической деятельности.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, она отвечает потребностям общества и образовательным стандартам общего образования, формированию компетентной творческой личности.

Новизна и отличительные особенности данной Программы

Новизна данной Программы состоит в личностно-ориентированном обучении. Для каждого обучающегося создаются условия необходимые для раскрытия и реализации его способностей с использованием различных методов обучения и современных педагогических технологий: метод проектов, исследовательские методы, информационные технологии обучения. Это создает базу для самостоятельного успешного усвоения новых знаний, при которых каждый обучающийся прилагает собственные творческие усилия и интеллектуальные способности.

Отличительные особенности программы. Программа включает теоретическую и практическую подготовку к изучению веществ, с которыми сталкиваемся каждый день, состоящую в освоении правил техники безопасности и первой помощи, правил работы с веществами.

Значительная роль в Программе отводится химическому эксперименту. Благодаря этому обучающиеся приобретают мотивацию и интерес дальнейшего изучения предмета.

Программа носит сбалансированный характер и направлена на развитие информационной культуры обучающихся.

Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

Адресат программы: Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы 14-17 лет. Выбор данной возрастной категории для освоения программы обуславливается психологическими особенностями обучающихся среднего и старшего школьного возраста в восприятии материала, мотивации к учебной деятельности, коммуникативной и аналитической деятельности.

Уровень программы. Объем и срок реализации программы

Уровень программы – базовый. Срок освоения программы 1 год. Общий объем программы составляет 68 часов.

Форма обучения – очная

Особенности организации образовательного процесса.

групповая, индивидуальная. Программа рассчитана на:

- индивидуализацию образовательного процесса и возможность работать в группе, паре или индивидуально при желании;
- создание условий для проявления особенностей, выявление и развитие творческой и поисковой активности;
- обеспечение ситуации успеха каждому участнику объединения через учёт его индивидуальных особенностей;

- многообразие видов активной познавательной деятельности обучающихся;
- организацию атмосферы эмоционального благополучия, комфорта, сотрудничества, стимуляция активной коммуникации;

Использование интерактивной онлайн-доски является полезным инструментом не только для организации занятий, но и при создании различных видов проектов.

Формы занятий:

- групповая
- индивидуальная

Беседа

Практикум

Экскурсии

Проектная работа

Школьная олимпиада

Работа со средствами ИКТ

Работа с цифровыми лабораториями

кроме того используются следующие виды деятельности:

Решение разных типов задач;

Занимательные опыты по разным разделам физики;

Конструирование и ремонт простейших приборов, используемых в учебном процессе;

Применение ИКТ;

Применение цифровых лабораторий;

Применение физики в практической жизни;

Экскурсии на технические объекты.

Формы и методы работы.

Для выполнения задач программы сочетаются такие формы проведения занятий, как игры, беседы, практические работы, связанные с проведением опытов и экспериментов, лабораторных работ. На занятиях используются следующие методы работы:

- Словесные – вербальные (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж). Эти методы используются при знакомстве обучающихся с новой темой.
- Демонстрационные или наглядные методы.
- Практические методы (практические, лабораторные работы).
- Проблемный метод.
- Методы мотивации и стимулирования (дискуссии, методы эмоционального стимулирования, творческие задания, поощрения).
- Методы контроля и коррекции.

Режим занятий. Периодичность и продолжительность занятий.

Общее количество часов в год - 68 часов. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах - 45 минут. Между занятиями установлены 5 и 10 - минутные перемены. Недельная нагрузка - 2 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа

Цель и задачи Программы

Цель программы

Программа направлена на формирование у учащихся химического

мировоззрения и знаний, позволяющих самостоятельно вырабатывать алгоритм получения различных веществ с заданными химическими и физическими свойствами и проводить их идентификацию.

Задачи программы:

Образовательные:

- способствовать формированию специальных знаний, умений и навыков в области химии, удовлетворение образовательных потребностей;
- способствовать приобретению необходимых практических умений и навыков работы с лабораторным оборудованием в процессе самостоятельной познавательной и творческой деятельности при проведении экспериментов и исследований;
- формировать информационно-коммуникационную грамотность;
- способствовать раннему профориентационному определению обучающихся и популяризации естественнонаучного образования.

Развивающие:

- прививать интерес к выработке новых знаний;
- развивать исследовательские и творческие способности обучающихся;
- развивать теоретические и экспериментальные навыки в области методологий и техник современной органической, аналитической, неорганической и физической химии;
- развивать у обучающихся образное и пространственное мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;
- развивать практико-ориентированное мышление и умение работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач;
- развивать навыки решения нестандартных задач, подготовка к участию в олимпиадах различных уровней, химических турнирах.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- способствовать раскрытию внутреннего мира обучающихся;
- формировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- воспитывать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
- воспитывать чувство патриотизма, гордости за достижения отечественной науки и техники.
- способствовать формированию здорового образа жизни, направленного на сохранение и укрепление здоровья обучающихся.

Содержание Программы

Модуль 1. Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии

Занятие 1. Правила безопасной работы в химической лаборатории.

Техника безопасности.

Специфика работы в лаборатории. Техника безопасности при работе в кабинете химии. Легковоспламеняющиеся жидкости. Правила хранения ЛВЖ.

Занятие 2. Знакомство с лабораторной посудой и оборудованием. Ведение лабораторного журнала.

Знакомство с химической посудой. Проба химической посуды на чистоту. Взвешивание, правила взвешивания. Измерение объема жидкости. Правила сборки приборов и работы с ними. Нагревательные приборы. Выделение продуктов реакции: выпаривание, фильтрование, центрифугирование. Работа по заполнению лабораторного журнала.

Занятие 3. Определение физических свойств веществ специальными методами.

Определение основных физических свойств (агрегатного состояния, цвета, запаха, плотности, электропроводности, магнитных свойств, температуры кипения и растворимости) различных веществ.

Занятие 4. Определение электропроводности веществ.

Определение электропроводности твердых веществ. Определение электропроводности воды и растворов. Зависимость электропроводности (степени диссоциации) от природы электролитов. Зависимость электропроводности (степени диссоциации) от концентрации электролита.

Занятие 5. Определение растворимости веществ.

Понятие раствора. Концентрация раствора. Способы выражения концентрации. Техника приготовления растворов. Смешение растворов.

Занятие 6. Лабораторный контроль по теме модуля.

Проверка умений работы с химической посудой и лабораторным оборудованием, знание основных правил безопасной работы в школьной лаборатории.

Модуль 2. Вещества и смеси. Методы очистки химических веществ.

Занятие 1. Основные методы очистки химических веществ.

Представление о химических веществах. Методы очистки жидкостей, растворов и твердых веществ.

Занятие 2. Лабораторная работа «Методы очистки химических веществ».

Получение веществ путем выделения их из смесей физическими методами. Опыты «Вещества в смесях сохраняют свои индивидуальные свойства», «Разделение неоднородных смесей», «Разделение суспензий», «Флотация», «Выпаривание растворов сахарного песка», «Дистилляция», «Перекристаллизация», «Уголь обесцвечивает раствор», «Бумажная хроматография», «Возгонка йода».

Занятие 3. Экспериментальный практикум. Модуль 3. Введение в химический синтез.

Занятие 1. Получение трудно растворимых веществ.

Практическая работа «Получение малорастворимых гидроксидов». Занятие 2.
Получение хорошо растворимых солей.

Практическая работа «Получение хорошо растворимых солей». Занятие 3.
Получение комплексных соединений.

Практическая работа «Получение комплексных соединений» Занятие 4.
Получение оксидов и изучение их свойств.

Практическая работа «Получение оксидов».

Занятие 5. **Методы получения наноматериалов.**

Основные понятия нанохимии и нанотехнологии. Знакомство с углеродными материалами и методами их получения. Функциональные материалы на основе оксида графена и методы их исследования. Знакомство с синтезами оксида графена.

Занятие 6. **Экспериментальный практикум.**

Выполнение индивидуальных практических заданий по теме модуля.

Модуль 4. Введение в химический анализ.

Занятие 1. **Химические методы идентификации веществ. Основные операции качественного анализа.**

Техника выполнения качественных химических реакций (реакции в пробирке, микрокристаллоскопические реакции, капельные реакции, реакции методом растирания, экстрагирование)

Занятие 2. **Классификация катионов. Частные и групповые реакции на катионы.**

Классификации катионов: кислотно-основная, аммиачно-фосфатная, сероводородная. Освоение методов качественного анализа катионов.

Занятие 3. **Классификация анионов. Частные и групповые реакции.**

Разделение анионов по аналитическим группам. Освоение методов качественного анализа анионов.

Занятие 4. **Химический количественный анализ: титриметрия и гравиметрия.**

Знакомство с методами количественного анализа. Химические, физические и физико-химические методы анализа. Классификация титриметрических методов анализа. Индикаторы. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Техника проведения титриметрического анализа. Прямое, обратное титрование, титрование заместителя. Осаждаемая и весовая формы. Техника проведения гравиметрического анализа.

Занятие 5. Идентификация органических соединений. Качественные реакции на функциональные группы.

Классы органических веществ. Функциональные группы органических соединений. Качественные химические реакции на функциональные группы органических соединений. Определение качественного состава органических соединений.

Занятие 6. Лабораторный контроль по теме модуля.

Определение качественного состава сложных смесей неорганических веществ. Определение концентрации кислоты. Определение содержания органического углерода в почве. Определение содержания органических кислот.

Модуль 5. Основные газовые законы. Общие правила работы с газами.

Занятие 1. Основные газовые законы в химии. Смесии газов.

Смесии газов. Закон Дальтона. Закон Авогадро, следствия из закона Авогадро. Уравнение Менделеева-Клайперона. Определение объемного содержания кислорода в воздухе.

Занятие 2. Общие правила работы с газами. Аппарат Киппа.

Получение газообразных веществ в лабораторных условиях. Приборы для получения газов. Приборы автоматического действия. Знакомство с аппаратом Киппа. Хранение газов. Знакомство с газометром. Способы собирания газов. Меры предосторожности при работе с газами. Проверка газов на чистоту.

Занятие 3. Решение упражнений по теме модуля.

Модуль 6. Опыты с кислородом, водородом, углекислым газом и аммиаком.

Занятие 1. Кислород. Реакции, используемые для получения кислорода в лаборатории.

Получение и изучение физических свойств кислорода. Идентификация кислорода. Собираение кислорода методом вытеснения воздуха.

Занятие 2. Опыты, в которых используется кислород.

Условия возникновения и прекращения горения веществ. Горение фосфора и серы в кислороде.

Занятие 3. Водород. Получение водорода в лаборатории.

Опыт Кавендиша. Получение водорода взаимодействием металла с кислотой. Получение водорода взаимодействием металла с водой.

Занятие 4. Углекислый газ и его получение в лаборатории.

Получение из оксида углерода (IV) из солей угольной кислоты. Собираение углекислого газа. Опыт «Тушение свечи содержимым пустого стакана». Опыты с сухим льдом.

Занятие 5. Аммиак. Получение в лаборатории аммиака и опыты с ним.

Получение аммиака и его собирание методом вытеснения воздуха. Опыт «Аммиачный фонтан».

Занятие 6. Дидактическое тестирование.

Модуль 7. Научно-исследовательский эксперимент.

Занятие 1. Технология организации химического эксперимента.

Постановка цели и задач исследования, выбор объекта и предмета исследования, формулировка гипотезы, определение условий эксперимента,

способ контроля за ходом эксперимента. Фиксация результатов, проверка гипотезы.

Занятие 2. Подготовка к проведению химического эксперимента.

Условия проведения опыта, необходимое оборудование, ход эксперимента и его внешнее проявление, оформление хода эксперимента и его результатов. Ведение записей в рабочем журнале.

Занятие 3. Математические методы в химических исследованиях.

Математические методы, используемые в современной химии. Примеры задач, иллюстрирующие особенности использования математического аппарата для решения задач физико-химического содержания.

Занятие 4. Защита мини-проектов.

8. Подведение итогов

Практико-ориентированная квест-экскурсия «Тайна химической лаборатории».

Учебный план

№	Наименование разделов	Кол-во часов			Форма аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Модуль 1. Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии	4	6	10	Лабораторный контроль
2	Модуль 2. Вещества и смеси. Методы очистки химических веществ	1	5	6	Экспериментальный практикум
3	Модуль 3. Введение в химический синтез	2	8	10	Экспериментальный практикум
4	Модуль 4. Введение в химический анализ	3	11	14	Лабораторный контроль
5	Модуль 5. Основные газовые законы. Общие правила работы с газами	2	4	6	Тестирование
6	Модуль 6. опыты с кислородом, водородом, углекислым газом и аммиаком	4	8	12	Экспериментальный практикум
7	Модуль 7. Научно-исследовательский эксперимент. Промежуточная аттестация	3	5	8	Защита минипроектов
8	Подведение итогов		2	2	Практико-ориентированная квестэкскурсия

Планируемые результаты освоения Программы.

Учащиеся должны

1. Знать/понимать:

- химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ, уравнения химических реакций;
- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, катион, анион, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, основные типы реакций в неорганической химии;
- характерные признаки важнейших химических реакций;
- смысл основных законов и теории химии: атомно-молекулярная теория, законы сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон Д. И. Менделеева.

2. Уметь:

Называть:

- химические элементы;
- соединения изученных классов неорганических веществ; – органические вещества по их формуле: метан, этан, этилен, ацетилен, метанол, этанол, глицерин, уксусная кислота, глюкоза, сахароза. Объяснять: физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода в периодической системе Д.И. Менделеева, к которым элемент принадлежит; закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп, а также свойства образуемых ими высших оксидов; сущность процесса электролитической диссоциации и реакций ионного обмена.

Характеризовать:

- химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностей строения их атомов;
- взаимосвязь между составом, строением и свойствами веществ; химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований и солей.

Определять, классифицировать:

- состав веществ по их формулам;
- валентность и степень окисления элемента в соединении; вид химической связи в соединениях;
- принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- типы химических реакций; возможность протекания реакций ионного обмена.

Составлять:

- схемы строения атомов первых 20 элементов периодической системы Д.И.Менделеева;
- формулы неорганических соединений изученных классов; уравнения химических реакций.

Обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием. Распознавать опытным путем:

- газообразные вещества;
- кислород, водород, углекислый газ, аммиак;
- растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
- кислоты, щелочи и соли по наличию в их растворах хлорид-, сульфат-, сульфит-, сульфид-, карбонат-ионов и иона аммония.

Вычислять:

- массовую долю химического элемента по формуле соединения;
- массовую долю вещества в растворе;
- количество вещества, объем или массу вещества по количеству вещества, объему или массе реагентов, или продуктов реакции.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- безопасного обращения с веществами в повседневной жизни, которые используются в быту;
- грамотного оказания первой помощи при ожогах кислотами и щелочами; объяснения отдельных фактов и природных явлений.

Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий» Условия реализации Программы.

Кадровое обеспечение: Педагог дополнительного образования с соответствующей квалификацией, обладающий знаниями предметов естественно-научного цикла.

Информационное обеспечение: презентации, фото изображения, как наглядное пособие, видео для изучения разделов программы.

Материально-техническое обеспечение: занятия проходят в специально оборудованном помещении, где есть:

Цифровые образовательные ресурсы и оборудование: цифровая лаборатория «Точка роста», карандаши, ручки, тетради в клетку, линейки, транспортиры, наглядные пособия кабинета химии, оборудование по каждому модулю программы.

Формы аттестации. Проверка уровня освоения Программы проводится в форме промежуточной и итоговой аттестаций, которые проводятся в конце I и II полугодия в виде теоретического теста по изученному материалу.

Оценочные материалы.

Диагностическая карта, протоколы промежуточных и итоговых аттестаций.

Методический материал.

Настоящая программа реализуется через согласованное сочетание теоретических и практических занятий. Методологическая основа в достижении целевых ориентиров – реализация системно-деятельностного подхода, предполагающая активизацию познавательной, исследовательской деятельности каждого обучающегося с учетом его возрастных особенностей,

индивидуальных потребностей и возможностей. Занятия практической деятельностью, по данной программе решают не только задачи биологического воспитания, но развивают интеллектуально-творческий потенциал ребенка. Освоение множества технологических приемов при работе с разнообразными материалами в условиях простора для исследования помогает детям познать и развить собственные возможности и способности, создает условия для развития инициативности, изобретательности, гибкости мышления. Развитие коммуникативной компетентности происходит посредством приобретения опыта коллективного взаимодействия, формирования умения участвовать в учебном диалоге, развития рефлексии как важнейшего качества, определяющего социальную роль ребенка. На первом этапе формируется деятельность наблюдения. Ребенок анализирует изображение предмета исследования, пытается понять, строение и происхождение организма. Далее он должен определить основные этапы исследования и их последовательность, обучаясь при этом навыкам самостоятельного планирования своих действий. Формы работы: лабораторные работы, творческие мастерские, творческие проекты; использование проектного метода, активное вовлечение учащихся в самостоятельную проектную и исследовательскую работу. При этом обязательным является создание условий для организации самостоятельной работы учащихся как индивидуально, так и в группах. Прохождение программы способствует формированию комплекса общеучебных умений, необходимых для познания и изучения окружающей среды; выявления причинно-следственных связей; сравнения объектов, процессов и явлений; моделирования и проектирования; оценивания своей деятельности.

В основу программы положены принципы:

- научности: использование достоверных научных знаний, фактов и примеров, стандартных научных терминов;
- системности: предлагаемый материал выстроен в логической последовательно;
- доступности: содержание, объём изучаемого материала, а также методы преподавания соответствуют возрастным, интеллектуальным особенностям детей, с учетом их интересов и потребностей;
- гуманизации: уважение к личности ребёнка, создание благоприятных условий для развития способностей детей;
- успешности: система неразрывных психических компонентов, включенных в структуру учебно-познавательной деятельности.

Достижение успеха даёт возможность ребенку почувствовать чувство удовлетворения от выполняемой работы, повышает уверенность в самом себе и самооценку, формирует чувство оптимизма. Принципы отбора содержания связаны с преемственностью целей общего и дополнительного образования на различных ступенях и уровнях обучения, логикой внутри предметных связей, а также с возрастными особенностями развития детей.

Литература

1. Аликберова Л.Ю. Занимательная химия Москва.: «АСТПРЕСС», 2002 год

2. Гузей Л.С. Сорокин В.В. Суровцева Р.П. Химия 9 класс Москва.: «Дрофа», 2002год
3. Гузей Л.С. Суровцева Р.П. Химия: вопросы, задачи, упражнения Москва.: «Дрофа», 2002 год
4. Добротин Д.Ю., Каверина А.А., Гончарук О.Ю. Государственная итоговая аттестация выпускников 9 класса в новой форме. Химия. – М.: «Интеллект-Центр», 2015.
5. Занимательные опыты по химии. [Электронный ресурс] URL: <http://www.sev-chem.narod.ru/opyt.htm> (дата обращения: 24.12.13).
6. Контрольно-измерительные материалы. Химия: 9 класс / Сост. Н.П. Троегубова. – М.: ВАКО, 2019.
7. Кузнецова Н.Е. Титова И.М. Гара Н.Н. Жегин А.Ю. «Химия 9 класс» Москва: Издательский центр «Вентана-Граф», 2017 год
8. Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н., Жегин А.Ю. Химия: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2014.
9. Кузьменко Н.Е. Еремин В.В. Сборник задач по химии Москва «Оникс 21 век», 2003 год
10. Мартынов М. Выращивание кристаллов [Электронный ресурс] / М. Мартынов // Электронный журнал «Химия и Химики». – 2014. – № 1. – URL: http://chemistry-chemists.com/N1_2014/ChemistryAndChemists_1_2014-P10-1.html (дата обращения 29.12.13).
11. Минченков Е.Е. Зазнобина Л.С. Смирнова Т.В. Химия 9 класс. Москва.: «Школьная Пресса», 2002 год
12. Новошинский И.И. Типы химических задач и способы их решения. 8-11 класс: Учебное пособие для общеобразовательных учреждений. – М.: ООО «Издательство Оникс», 2006.
13. Ольгин О. Чудеса на выбор. Забавная химия для детей / О. Ольгин. – М.: Издательский дом Мещерякова, 2014. – 256 с. 5.
14. Пособие по химии для поступающих в вузы. Хомченко Г.П. М.: Новая волна, 2002. - 480с
15. Сборник вопросов и задач по химии: Для общеобразоват. учреждений / А.В.Суворов, Е.Б.Носова, И.Д.Кучумова и др.; Под общ. ред. А.В.Суворова. – 2-е изд., испр. – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ»; Спб.: СпецЛит, 2001.
16. Степин Б.Д. Аликберова Л.Ю. Занимательные и эффективные опыты по химии Москва.: «Дрофа», 2002 год
17. Степин Б.Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии / Б.Д. Степин, Л.Ю. Аликберова. – М.: Дрофа, 2002. – 430 с.
18. Техника лабораторных работ по органической химии / А.И. Мовчан, М.А. Казымова, Т.Г. Маннафов, И.И. Стойков, Н.Н. Втюрина; науч. ред. И.С. Антипин. – Казань: КГУ, 2003. – 123 с.

19. Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для средней школы Москва.: «Новая волна», 2009 год
20. Шамова М.О. Учимся решать расчётные задачи по химии: технология и алгоритмы решения. – М.: Школьная пресса, 2003.

Интернет- ресурсы

1. Общая и неорганическая химия: часть 1 Материалы по общей химии для учащихся химико-биологических классов: основные понятия химии, строение атома, химическая связь.
<http://lib.inorg.chem.msu.ru/tutorials/korenev/1.doc>
2. Общая и неорганическая химия: часть 2 Материалы по неорганической химии для учащихся специализированных химико-биологических классов: основные классы неорганических соединений, их свойства и способы получения. <http://lib.inorg.chem.msu.ru/tutorials/korenev/2.doc>
3. Углубленный курс органической химии: часть первая Курс лекций для специализированных химических классов: строение органических соединений, алканы, алкены, алкины.
<http://www.chem.asu.ru/abitur/scholl/lekzi-1.pdf>
4. Экспериментальный учебник по химии для 8-9 классов Учебное пособие по общей химии, отличающееся научной строгостью изложения и четкой системой определений.
<http://www.chem.msu.su/rus/school/zhukov1/welcome.html>
5. Химия халькогенов. Учебное пособие по неорганической химии. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/spiridonov/welcome.html>
6. Интересные опыты по химии. Методики проведения некоторых эффектных демонстрационных опытов. <http://kvaziplazmoid.narod.ru/praktika/>
7. Программное обеспечение по химии. Аннотированные ссылки на существующие программные ресурсы по химии. <http://chemicsoft.chat.ru/>
8. Три уровня обучения химии. Электронный учебник для начинающих, а также интересующихся наукой и углубляющих знания химиков. www.hemi.nsu.ru
9. Электронная библиотека по химии. Сборник российских научных и образовательных публикации по химии. Справочная информация и базы данных по химии. Материалы для школьников. Электронные учебники. Задания вступительных экзаменов по химии в МГУ. Задачи химических олимпиад. Мультимедиа-публикации. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary>
Химический демонстрационный эксперимент: банк данных Тематическая коллекция ссылок на оригинальные журнальные статьи и книги.
<http://www.urc.ac.ru:8002/Universities/CSPI/chem/Home.html>