

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Топкинская основная общеобразовательная школа

ПРИНЯТО

*на заседании педагогического
совета
от «29» августа 2023 г.
протокол № 11*

УТВЕРЖДЕНО

*приказом директора школы
от 01. 09. 2023 г. №100/39*

*Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
естественно-научной направленности*

**«Решение расчетно-экспериментальных
задач по химии»**

2 года обучения

Возраст учащихся: 13-15 лет

Автор-составитель:

Чурина Н.Б., учитель химии

Топкинский муниципальный округ, 2023 г

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Решение расчетно-экспериментальных задач по химии» разработана в рамках модели по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Программа составлена в соответствии с нормативно – правовыми актами:

- Конвенция о правах ребенка (принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 г.;
- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012г. № 273 – ФЗ; - Федеральный закон РФ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» от 24.07.1998 № 124 – ФЗ (редакции 2013г.);
- Указ президента РФ от 7 мая 2012г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
- Национальный проект «Образование» (паспорт утвержден президиумом Совета при президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018г. № 16);
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (протокол заседания проектного комитета по Национальному проекту «Образование» от 7 декабря 2018г. № 3);
- Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018 - 2025 гг. (постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642); - Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678 - р;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015г. № 996 – р, г. Москва «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года.;
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Минтруда и соц. защиты РФ от 05.05.2018 № 298н);
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017г. № 1642 «Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018- 2025 гг.»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления 4 образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «Об внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам утвержденный Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. № 196»;
- Закон «Об образовании в Кемеровской области» редакция от 03.07.2013 №86 – ОЗ;
- Приказ Департамента образования и науки Кемеровской области от 05.04.2019 № 740 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Коллегии Администрации Кемеровской области от 03.04.2019 № 212 «О внедрении системы персонифицированного дополнительного образования на территории Кемеровской области»;
- Постановление администрации Топкинского муниципального округа от 10 ноября 2020г. № 1112-п «Об утверждении Положения о персонифицированном дополнительном образовании детей»;
- Локальные акты МБОУ Топкинская ООШ: Локальные акты учреждения: устав, учебный план, правила внутреннего трудового распорядка, методические рекомендации «Требования к проектированию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы», инструкции по технике безопасности. Программа имеет естественнонаучную направленность, реализуется в Центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

Актуальность программы

В процессе изучения содержания программы учащиеся совершенствуют практические умения, приобретут способность ориентироваться в мире разнообразных химических материалов, осознают практическую ценность химических знаний, их общекультурное значение для образованного человека. Знания, которые мы получаем в школе по химии, как правило, не очень часто используются нами в повседневной жизни, если, конечно, мы не связали свою жизнь с химией в профессиональном плане. Тем не менее, эта наука может стать источником знаний о процессах в окружающем мире, так как только при изучении химии учащиеся познакомятся с веществами нашей планеты, их составом и свойствами. Благодаря этому учащиеся узнают, каким образом эти вещества влияют на процессы жизнедеятельности организмов, в том числе, человека, да и в целом на сам процесс жизни, что полезно нам и в каких количествах и, наконец, что вредно и до какой степени.

Отличительные особенности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы от уже существующих в том, что Программа предполагает формирование глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических реакций, приобретение необходимых практических умений и навыков по технике работы в лаборатории, знаний и практических навыков в области техники безопасности при работе с веществами и оборудованием.

Практические занятия тесно связаны с теорией и способствуют расширению и углублению знаний, развивают и укрепляют склонность к занятиям с веществом при выполнении химических опытов, развивают творческие способности, ориентируют учащихся на химические специальности.

В программу включены простые в выполнении, но в то же время яркие, наглядные, интригующие, способные увлечь и заинтересовать учащихся опыты.

Данная программа педагогически целесообразна, так как создает условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка, формирования химической грамотности и безопасного использования веществ в повседневной жизни. Также, особенность программы является личностно - ориентированный подход в процессе обучения. Для этого у учащихся определяется исходный уровень знаний и практических умений, а также их мотивация к занятиям.

Возраст учащихся, особенности приема Возраст учащихся по программе 14 – 16 лет. Зачисление в группы производится с обязательным условием – предоставление сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования (ПФДО), заполнения заявления о зачислении в Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» и согласия родителя (законного представителя) несовершеннолетнего учащегося на обработку персональных данных. Зачисление в группы осуществляется на добровольной основе, учитывая психофизические и возрастные особенности детей.

Объем и сроки освоения программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа рассчитана на 2 года обучения, количество учебных недель в год – 34. Общий объем программы обучения составляет 68 учебных часа.

Уровень освоения программы Программа имеет стартовый уровень.

Формы обучения и организации занятий

Форма обучения – очная; очно-заочная; в том числе с применением дистанционных образовательных технологий.

Типы занятий: изучение новой информации, занятия по формированию новых умений, обобщение и систематизация изученного, практическое применение знаний, умений, комбинированные занятия, контрольно-проверочные занятия. В основе программы лежат практические занятия. Разные типы и формы занятий создают условия для развития познавательной активности, повышения интереса учащихся к обучению. При проведении учебных занятий используется индивидуальная форма организации познавательной деятельности на учебном занятии.

Режим организации занятий и продолжительность занятий: Занятия с учащимися организуются 1 раз в неделю по 1 учебному часу; Занятия для учащихся 14-16 лет проводятся из расчета 1 учебный час – 40 минут.

Для снятия психологических и физических нагрузок периодически проводятся физкультминутки, соблюдается режим смены разнообразных видов деятельности. Последовательность тем, количество и форма организации занятий может меняться по усмотрению педагога.

Занятия построены с соблюдением оптимального двигательного режима с чередованием заданий теории и практики, переключением с одного вида деятельности на другой, что способствует сохранению и укреплению здоровья

Планируемые результаты освоения программы 1 года обучения

Личностные

- в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню

Метапредметные

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать

конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

Предметные

В познавательной сфере:

давать определения изученных понятий: «химический элемент», «атом», «ион», «молекула», «простые и сложные вещества», «вещество», «химическая формула», «относительная атомная масса», «относительная молекулярная масса», «валентность», «степень окисления», «кристаллическая решетка», «оксиды», «кислоты», «основания», «соли», «амфотерность», «индикатор», «периодический закон», «периодическая таблица», «изотопы», «химическая связь», «электроотрицательность», «химическая реакция», «химическое уравнение», «генетическая связь», «окисление», «восстановление», «электролитическая диссоциация», «скорость химической реакции»; описать демонстрационные и самостоятельно проведенные химические эксперименты; описывать и различать изученные классы неорганических соединений, простые и сложные вещества, химические реакции;

классифицировать изученные объекты и явления;

делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных; структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников; моделировать строение атомов элементов 1-3 периодов, строение простых молекул;

В ценностно – ориентационной сфере: анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ;

В трудовой сфере: проводить химический эксперимент;

В сфере безопасности жизнедеятельности: оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Планируемые результаты программы 2 года обучения:

В результате изучения курса учащиеся должны

знать

- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, моль, молярная масса, молярный объем, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель;
- основные законы химии: закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон постоянства состава, закон Авогадро;
- классификацию и номенклатуру неорганических соединений;

уметь

- называть: изученные вещества, химические объекты, явления, процессы;
- приводить примеры химических объектов, процессов и явлений, происходящих в природе, основные теории, законы, понятия;
- устанавливать генетические связи между классами неорганических веществ;
- применять химические знания в практических условиях;
- определять: валентность и степень окисления химических элементов, окислитель и восстановитель;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с веществами и химическим оборудованием;
- осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета).

I. Содержание программы 1 года обучения

Тема 1. Приемы обращения с лабораторным оборудованием .

Лабораторное оборудование и приемы обращения с ним Правила безопасной работы в химической лаборатории: со стеклом, металлом, пробками и т.д. Предметы лабораторного оборудования. Нагревательные приборы. Весы и взвешивание.

Обращение с реактивами. Определение свойств веществ (агрегатное состояние, цвет, запах, растворимость в воде, плотность жидкостей, температура кипения, цвет пламени) на примере воды, уксуса, подсолнечного масла, пищевой соды, мела.

Понятия чистого вещества и смеси. Способы разделения однородных и неоднородных смесей (очистки веществ) и их зависимость от свойств очищаемых веществ: отстаивание, фильтрование, выпаривание, дистилляция, возгонка, перекристаллизация и др. способы.

Практическая работа № 1. Монтаж приборов по заданному образцу. Испытание приборов для получения газов на герметичность.

Практическая работа № 2. Исследование физических свойств предложенных веществ.

Практическая работа № 3. Распознавание веществ по их физическим характеристикам.

Практическая работа № 4. Очистка загрязненных веществ фильтрованием, выпариванием, возгонкой, перекристаллизацией, кристаллизацией.

Тема 2 Химические формулы. Количество вещества. Расчеты по химическим формулам веществ

Химические формулы. Относительная атомная и молекулярные массы. Решение задач на вычисление массовой доли элемента в веществе. Решение задач на определение формулы вещества по массовым долям элементов, входящих в состав соединения. Количество вещества. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Расчеты по нахождению массы, объема, количества вещества, числа структурных частиц. Вычисление массы элемента, входящего в состав образца вещества известной массы.

Тема 3. Растворы

Растворы – тонкодисперсные системы. Растворы в природе и технике.

Растворимость веществ. Факторы, влияющие на растворимость веществ в воде. Тепловые явления при растворении. Массовая доля растворенного вещества. Способы выражения концентрации растворов. Молярная концентрация. Расчеты с использованием массовой доли растворенного вещества. Расчеты с использованием молярной концентрации

Практическая работа № 5. Исследование факторов, влияющих на растворимость веществ в воде.

Практическая работа № 6. Приготовление растворов различных веществ, необходимых для химической лаборатории

Тема 4. Химические реакции. Уравнения химических реакций. Расчеты по уравнениям химических реакций.

Химические реакции. Уравнения химических реакций. Расстановка коэффициентов в уравнениях химических реакций. Типы химических реакций. Решение задач на вычисление количества вещества реагентов и продуктов в соответствии с уравнением химической реакции. Решение задач на вычисление избытка одного из реагирующих веществ. Вычисление массы одного из участников реакции по известному количеству другого вещества. Вычисление массы одного из участников реакции по известной массе другого. Вычисление объёмов газов, участвующих в химических реакциях, по известной массе одного из веществ. Вычисление объёмов газов, участвующих в химических реакциях, по их объёмным отношениям.

Практическая работа №7. Типы химических реакций

Тема 5. Основные классы неорганических соединений в свете ТЭД и ОВР

Химические свойства веществ основных классов соединений в свете ТЭД и ОВР. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Качественные реакции. Определение ионов. Решение расчетных задач по уравнениям последовательных и параллельных реакций.

Практическая работа №8 Химические свойства кислот, оснований, солей в свете ТЭД

Практическая работа №9 Осуществление цепочек химических превращений

Практическая работа №10 Качественные реакции на катионы и анионы.

Практическая работа №11 Исследование состава веществ

Практическая работа №12 Распознавание веществ

II. Учебно-тематическое планирование программы 1 года обучения

№ п/п	Название темы, раздела	Количество часов
1.	Введение в программу	1
2.	Приемы обращения с лабораторным оборудованием. Чистые вещества и смеси.	3
3.	Химические формулы. Расчеты по химическим формулам веществ	6
4.	Растворы.	8
5.	Химические реакции. Уравнения химических реакций. Расчеты по уравнениям химических реакций.	7
6.	Основные классы неорганических соединений в свете ТЭД . Качественные реакции.	9
	Итого	34

III. Календарно-тематическое планирование программы 1 года обучения

№ п/п	Название темы	Количество о часов
	Тема 1. Приемы обращения с лабораторным оборудованием. Чистые вещества и смеси.	4
1.	Правила безопасной работы в химической лаборатории. Лабораторное оборудование и приемы обращения с ним.	1
2.	<i>Практическая работа № 1.</i> Монтаж приборов по заданному образцу. Испытание приборов для получения газов на герметичность.	1
3,4	<i>Практическая работа № 2 и 3.</i> Исследование физических свойств предложенных веществ. Распознавание веществ по их физическим характеристикам.	2
5.	<i>Практическая работа № 4.</i> Очистка загрязненных веществ фильтрованием, выпариванием, возгонкой, перекристаллизацией, дистилляцией.	1
	Тема 2. Химические формулы. Расчеты по химическим формулам веществ	6
1.	Относительная атомная и молекулярная массы. Решение задач на вычисление массовой доли элемента в веществе.	1
2.	Решение задач на определение формулы вещества по известным массовым долям элементов, входящих в состав соединения.	1
3.	Решение задач на определение формулы вещества по известным массовым долям элементов, входящих в состав соединения.	1
4.	Количество вещества. Закон Авогадро. Вычисление количества вещества и числа атомов элементов, входящих в состав соединения	1
5.	Расчеты по нахождению массы, количества вещества, числа структурных частиц.	1
6.	Молярный объем газов. Расчеты по нахождению массы, объема	1

	количества вещества, числа структурных частиц.	
	Тема 3. Растворы.	8
1.	Растворы. Растворимость.	1
2.	<i>Практическая работа № 5.</i> Исследование факторов, влияющих на растворимость веществ в воде.	1
3.	Разные способы выражения состава раствора.	1
4.	<i>Практическая работа № 6.</i> Приготовление растворов различных веществ, необходимых для химической лаборатории	1
5.	Расчеты с использованием массовой доли растворенного вещества.	1
6.	Решение задач на разбавление, смешивание и концентрирование растворов.	1
7.	Решение задач на разбавление, смешивание и концентрирование растворов.	1
8.	Расчеты с использованием молярной концентрации	1
	Тема 4. Химические реакции. Уравнения химических реакций. Расчеты по уравнениям химических реакций.	7
1.	Закон сохранения массы веществ. Уравнения химических реакций. Типы химических реакций.	1
2.	<i>Практическая работа №7.</i> Типы химических реакций.	1
3.	Решение задач на вычисление количества вещества, массы, объема реагента или продукта в соответствии с уравнением химической реакции.	1
4.	Решение задач на вычисление количества вещества, массы, объема реагента или продукта в соответствии с уравнением химической реакции.	1
5.	Решение задач по уравнению реакции с учетом избытка одного из реагирующих веществ.	1
6.	Решение задач по уравнению реакции с учетом избытка одного из реагирующих веществ.	1
7.	Решение комбинированных задач	1
	Тема 5. Основные классы неорганических соединений в свете ТЭД . Качественные реакции.	9
1.	Химические свойства кислот, оснований, солей в свете ТЭД	1

2.	<i>Практическая работа №8</i> Химические свойства кислот, оснований, солей в свете ТЭД	1
3.	<i>Практическая работа №9</i> Осуществление цепочек химических превращений	1
4.	<i>Практическая работа №10</i> Качественные реакции на катионы и анионы.	1
5.	<i>Практическая работа №11</i> Исследование состава веществ.	1
6.	<i>Практическая работа №12</i> Распознавание веществ.	1
7.	Расчеты по уравнениям последовательных реакций.	1
8.	Расчеты по уравнениям параллельных реакций.	1
9.	Решение комбинированных задач.	1
	Итого	34

IV. Содержание программы 2 года обучения.

Тема 1. Периодический закон. Строение атома.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева - фундамент химической науки. Строение атома. Изменение свойств элементов, простых веществ и их соединений в периодах и группах.

Задачи на строение атомов, ионов и их сравнение.

Тема 2 Химическая связь. Кристаллические решетки.

Природа химической связи. Виды связи. Механизмы образования. Типы металлических кристаллических решеток.

Задачи на определение видов связи в веществах; сравнение строения и свойств веществ; определение валентности и степени окисления атомов в веществах; графические формулы.

Тема 3. Растворы. Электролитическая диссоциация. Свойства основных классов неорганических веществ в свете ТЭД.

Электролиты, неэлектролиты. Механизм электролитической диссоциации. Уравнения диссоциации. Кристаллогидраты. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. Свойства кислот, оснований, солей в свете ТЭД.

Задачи расчетные:

массовая доля растворенного вещества; способы выражения концентрации растворов; расчеты по уравнениям реакций с использованием массовой доли растворенного вещества; задачи на разбавление, смешивание и концентрирование растворов.

Задачи экспериментальные:

проведение реакций, подтверждающие свойства кислот, оснований, солей; получение веществ; осуществление цепочек химических превращений; качественные реакции на катионы и анионы; исследование состава веществ; распознавание веществ.

Решение заданий частей А, В, С контрольно-измерительных материалов по темам «ТЭД», «Основные классы соединений».

Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции

Окисление и восстановление. Метод электронного баланса для расстановки коэффициентов. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР.

Задачи: подобрать коэффициенты методом электронного баланса ;определить окислитель, восстановитель; определить тип ОВР.

Решение заданий частей В и С контрольно-измерительных материалов по теме «ОВР».

Тема 5. Металлы.

Особенности строения атомов металлов, металлическая связь, металлическая кристаллическая решетка, физические и химические свойства металлов. Восстановительная активность металлов. Электрохимический ряд напряжения металлов. Металлы главных подгрупп. Железо.

Задачи расчетные: комбинированные задачи с участием металлов и их соединений.

Решение заданий частей А, В, С контрольно-измерительных материалов по теме «Металлы».

Тема 6. Неметаллы.

Особенности строения атомов неметаллов. Окислительно-восстановительные свойства неметаллов. Галогены. Подгруппа кислорода, азота и углерода. Важнейшие соединения.

Задачи расчетные: комбинированные задачи с участием неметаллов и их соединений.

Решение заданий частей А, В, С контрольно-измерительных материалов по теме «Неметаллы».

V. Календарно-тематическое планирование программы 2 года обучения

№ п/п	Название темы	Количество часов	Дата
	Тема 1. Периодический закон. Строение атома	2	
1.	Периодический закон. Строение атома.	1	
2.	Изменение свойств элементов и их соединений в группах и периодах в связи со строением атомов.	1	
	Тема 2 Химическая связь. Кристаллические решетки.	2	
3.	Химическая связь. Кристаллические решетки. Связь веществ со строением.	1	
4.	Решение задач на определение видов связи в веществах, сравнение строения и свойств веществ, определение валентности и степени окисления атомов в веществах; графические формулы.	1	
	Тема 3. Растворы. Электролитическая диссоциация. Свойства основных классов неорганических веществ в свете ТЭД.	5	
5.	Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена.	1	
6.	Практическая работа. Свойства кислот, оснований, солей в свете ТЭД.	1	
7.	Практическая работа «Качественные реакции на катионы и анионы; исследование состава веществ; распознавание веществ».	1	
8.	Решение задач по уравнениям реакций с использованием массовой доли растворенного вещества, задач на разбавление, смешивание и концентрирование растворов.	1	
9.	Решение заданий частей А, В, С контрольно-измерительных материалов по темам «ТЭД», «Основные классы соединений».	1	
	Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции	3	
10.	Окислительно-восстановительные реакции. Классификация ОВР. Важнейшие окислители и восстановители.	1	

11.	Метод электронного баланса для расстановки коэффициентов	1	
12.	Решение заданий частей В и С контрольно-измерительных материалов по теме «ОВР».	1	
	Тема 5. Металлы.	2	
13.	Строение и свойства металлов. Электрохимический ряд напряжения металлов. Металлы главных подгрупп. Железо.	1	
14.	Решение заданий частей А, В, С контрольно-измерительных материалов по теме «Металлы».	1	
	Тема 6. Неметаллы.	3	
15.	Особенности строения атомов неметаллов. Окислительно-восстановительные свойства неметаллов.	1	
16.	Решение расчетных задач с участием неметаллов и их соединений.	1	
17.	Решение заданий частей А, В, С контрольно-измерительных материалов по теме «Неметаллы».	1	

Список рекомендуемой литературы

Литература для педагогов:

1. Автократова, Т.Д. Аналитическая химия рутения. Серия: Аналитическая химия элементов / Т.Д. Автократова. – М.: Академии наук СССР, 1962 – 265 с.
2. Арет, В.А. Физико-химические свойства сырья и готовой продукции / В.А. Арет, Л.К. Николаев, Б.А. Николаев. М.: Гнорд, 2002г. – 480 с.
3. Баранов, В.Ю. Изотопы: свойства, получение, применение / Под редакцией члена-корреспондента Российской Академии Наук В.Ю. Баранова. – М.: АТ, 2000 – 704 с.
4. Болотов, В.М. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение / Болотов, В.М., Нечаев, А.П., Софронова, Л.А. - изд. Гнорд. 2008 – 240 с.
5. Войткевич, С.А. 865 душистых веществ для парфюмерии и бытовой химии / С.А. Войткевич. – М.: Пищевая промышленность, 1994. – 594 с.
6. Егоров, Н.С. Антибиотики-полипептиды (Структура, функции и биосинтез) / А.Б. Силаев, Г.С. Катруха, Т.И. Орлова под ред. Н.С. Егорова. – М.: Моск. ун-та, 1987. – 264 с.
7. Закревский, В.В. Безопасность пищевых продуктов и БАД к пище. Практическое руководство по санитарно – эпидемиологическому надзору / В.В.Закревский. Москва: Академия, 2004. – 280 с.
8. Захаров Л Н. Техника безопасности в химических лабораториях: рецензент: зав. кафедрой органической химии ЛГУ д-р хвм. наук А. Л. Потехин, Захаров Л. Н. / Справ. 2-е изд., перераб. и доп.—Л.: Химия. 1991. – 336 с: ил.
9. Коренев, Ю.М. Общая и неорганическая химия. Курс лекций. Часть I. Основные понятия, строение атома, химическая связь / Ю.М. Коренев, В.П. Овчаренко, Школа имени А.Н.Колмогорова.: Московский университет, 2000. – 60 с.
10. Малышкина, В. Занимательная химия. Нескучный учебник / В.Малышкина. С.-Пб: Тригон, 2001. – с.63 – 72.
11. Мискиджян, С. П. Полярография лекарственных препаратов / Мискиджян, С. П., Кравченко, Л. П. – Издательское объединение «Вища школа», 1976 г. – 232 с
12. Николаевский, В.В. Ароматерапия. Справочник / В.В. Николаевский. М.: Медицина, 2000 г. – 336 с. 13. Селиванов, М.П. Безопасность работ в химических лабораториях / М. П. Селиванов. – М.: государственное издательство медицинской литературы МЕДГИЗ – 1954 г. – 320 с. 25
14. Сидоров, И.И. Технология натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ / Сидоров, И.И., Турышева Н.А., Фалеева Л.П., Ясюкович Е.И., М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 368 с.

15. Скурихин, И.М. Всё о пище с точки зрения химика. / Скурихин, И.М., Нечаев А.Н. М.: Высшая школа, 1991.
16. Федин, Л.А. Микроскопы, принадлежности к ним и лупы справочная книга / под ред. Г.А. Иоффе М.: ОБОРОНГИЗ, 1961. – 252 с.
17. Фигуровский, Н.А. История химии / Н.А. Фигуровский. М.: Просвещение, 1979. – 311с, ил.

Список литературы для учащихся:

1. Астафуров, В.И. М. В. Ломоносов / кн. для учащихся / В.И. Астафуров. – М.: Просвещение, 1985. – 144 с.
2. Баранов, В.Ю. Изотопы: свойства, получение, применение / Под редакцией члена-корреспондента Российской Академии Наук В.Ю. Баранова. – М.: АТ, 2000 г. – 704 с.
3. Болотов, В.М., Нечаев, А.П., Софронова, Л.А. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение / изд. Гнорд. 2008 – 240 с.
4. Войткевич, С.А. 865 душистых веществ для парфюмерии и бытовой химии / С.А. Войткевич. – М.: Пищевая промышленность, 1994. – 594 с.
5. Гроссе Э. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты / Э. Гроссе, Х. Вайсмантель. Пер с нем., 2-е русск.изд. – Л.: Химия, 1985 г. Лейпциг, 1974 г. – 336 с.: ил.
6. Егоров, Н.С. Антибиотики-полипептиды (Структура, функции и биосинтез) / А.Б. Силаев, Г.С. Катруха, Т.И. Орлова под ред. Н.С. Егорова. – М.: Моск. ун-та, 1987. – 264 с.
7. Закревский, В.В. Безопасность пищевых продуктов и БАД к пище. Практическое руководство по санитарно – эпидемиологическому надзору / В.В.Закревский. – М.: Академия, 2004. – 280 с.
8. Захаров Л Н. Техника безопасности в химических лабораториях: рецензент: зав. кафедрой органической химии ЛГУ д-р хвм. наук А. Л. Потехин, Захаров Л. Н. / Справ. 2-е изд., перераб. и доп.—Л.: Химия. 1991 г. — 336 с: ил.
9. Леонова, Н.С. Ароматерапия для начинающих / Н.С. Леонова. М.: ФиарПресс, 2007. – 118 с.
10. Леенсон И.А. Занимательная химия. 8-11 кл. В 2 ч. / И.А. Леенсон. – М.: Дрофа, 1996. – 176 с. (Хочу все знать).
11. Малышкина, В. Занимательная химия. Нескучный учебник / В.Малышкина. С.-Пб: Тригон, 2001. – с.63 – 72.
12. Несвижский С.Н. Формулы по химии / С.Н. Несвижский. – М.: Эксмо. 2012. – 256 с. (Справочник в кармане)
13. Николаевский, В.В. Ароматерапия. Справочник / В.В. Николаевский. – М.: Медицина, 2000 г. – 336 с.