

**УПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ РТИЩЕВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА**

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 3 им. Петра Аркадьевича Столыпина
г. Ртищево Саратовской области»
(МОУ «Лицей № 3 им. П. А. Столыпина г. Ртищево
Саратовской области»)**



«ПРИНЯТО» на заседании
Педагогического совета
Протокол №1 от 28.08.2025 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
естественнонаучной направленности
«Мир химии»**

Возраст учащихся: 13-14 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель: Попкова Е.Г.

педагог дополнительного образования

г. Ртищево

2025 г.

Содержание

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы.....	4
1.3. Планируемые результаты освоения программы.....	5
1.4. Учебно-тематический план.....	6
1.5. Содержание учебно-тематического плана	6
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ...10	
2.1. Календарный учебный график	10
2.2. Формы аттестации/контроля.....	13
2.3. Оценочные материалы	12
2.4. Методическое обеспечение программы.....	12
2.5. Условия реализации программы	12
3. Список литературы	14

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир химии» (далее Программа) разработана на основании и в соответствии с Положением о деятельности Центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» МОУ «Лицей №3 им. П. А. Столыпина г. Ртищево Саратовской области».

Направленность (профиль): естественнонаучная

Актуальность программы. Программа специально разработана в целях сопровождения социально - экономического развития Ртищевского муниципального района. Образовательная программа реализуется в целях обеспечения развития детей по обозначенным на уровне Ртищевского муниципального района и Саратовской области приоритетным видам деятельности.

Программа разработана для реализации в Центре «Точка роста» естественно – научной и технологической направленности, открытого на базе МОУ «Лицей №3 им. П.А. Столыпина г. Ртищево Саратовской области» в рамках реализации федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» , и направлена на развитие у обучающихся естественнонаучной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления.

Данная программа направлена на профориентацию школьников и предназначена для учащихся 13-14 лет, проявляющих повышенный интерес к естественно – научным предметам, в частности, к химии

Данная программа реализуется в рамках проекта «Школы – ассоциированные партнёры «Сириуса».

Новизна образовательной программы состоит в специфике ее содержания, образовательных технологиях, учитывающих возраст и индивидуальные особенности детей, их возможности и потребности

Адресат программы. Программа предназначена для обучения детей (подростков) в возрасте 13 - 14 лет. В этом возрасте складываются собственные моральные установки и требования, которые определяют характер взаимоотношений со старшими и сверстниками. Появляется способность противостоять влиянию окружающих, отвергать те или иные требования и утверждать то, что они сами считают несомненным и правильным. Они начинают обращать эти требования и к самим себе. Они способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия. Чем

насыщеннее, энергичнее, напряженнее их жизнь, тем более она им нравится. Больше не существует естественный авторитет 4 взрослого. Они болезненно относятся к расхождениям между словами и делами взрослого. Они все настойчивее начинают требовать от старших уважения своих взглядов и мнений и особенно ценят серьезный, искренний тон взаимоотношений

Уровень освоения программы: базовый

Наполняемость группы: 12 - 25 человек

Объем программы: 34 часа

Срок освоения программы: 1 год

Режим занятий: 1 раз в неделю

Форма(ы) обучения: очная

Особенности организации образовательного процесса:

При реализации программы используются в основном индивидуальная и парная форма организации образовательного процесса. Занятия по программе проводятся в соответствии с учебными планами в разновозрастных группах обучающихся, являющихся основным составом объединения. Состав группы является постоянным.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование целостной системы химических знаний и естественнонаучного представления об окружающем мире, развитие функционально грамотной и творческой личности с системно-творческим мышлением и практическими способностями в области химических технологий, а также эколого-гуманистическим отношением к окружающей природе.

Задачи программы:

Образовательные:

- освоение важнейших знаний об основных понятиях и законах химии, химической символике;
- овладение умениями наблюдать химические явления, проводить химический эксперимент, производить расчеты на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций;

Развивающие:

- развивать познавательную и творческую деятельность обучающихся;
- повышать мотивацию обучающихся к созданию собственных законченных проектов;
- развивать креативное мышление и пространственное воображение;
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;

Воспитательные:

- воспитывать целеустремленность, волевые качества личности;
- воспитывать правильное отношение к внешнему виду;
- воспитывать дружелюбие, умение взаимодействовать со сверстниками и педагогом;

- воспитание отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;
- применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

1.3. Планируемые результаты освоения программы

Личностные:

- формирование ответственного отношения к обучению;
- развитие эмоциональной возможности в процессе создания творческих проектов;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, творческой и других видов деятельности;

Метапредметные:

- формирование умения самостоятельного планирования способов выполнения заданий;
- формирование умения осуществлять самоконтроль;
- формирование умения организации совместной деятельности со сверстниками;

Регулятивные:

- приобретение навыков формулировать и удерживать поставленную задачу;
- приобретение навыков преобразовывать практическую задачу в познавательную;
- научиться оценивать правильность выполнения действия;
- научиться адекватно воспринимать предложения педагога, товарищей, воспитателя и других людей по исправлению допущенных ошибок;

Коммуникативные

- научатся сравнивать разные точки зрения и принимать правильные решения;
- научатся аргументировать свою точку зрения и отстаивать свою позицию;
- научатся осуществлять взаимный контроль и оказывать взаимопомощь;

Познавательные:

- научатся работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- научатся создавать и преобразовывать пути решения задачи;
- научатся осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий.

Обучающиеся данного объединения смогут поучаствовать в конкурсах, фестивалях.

1.4. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Первоначальные химические понятия	3	1	2	Самостоятельные работы
2	Кислород. Оксиды. Валентность	3	2	1	Тестирование, самостоятельные работы, зачёт
3	Количественные отношения в химии	7		7	Лабораторные и практические работы, зачёт
4	Водород. Кислоты. Соли	2	2		Тестирование, самостоятельные работы, зачёт
5	Вода. Растворы. Основания	7	5	2	Лабораторные работы, практическая работа
6	Обобщение сведений о важнейших классах неорганических соединений	7	4	3	Тестирование, самостоятельные работы
7	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома	3	3		Тестирование, самостоятельные работы
8	Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции	2		2	Тестирование, самостоятельные работы
	Итого	34	17	17	

1.5. Содержание учебно-тематического плана

1. Первоначальные химические понятия

Теория (1 ч.) Предмет химии. Роль химии в жизни человека. Химия в системе наук. Тела и вещества. Физические свойства веществ. Агрегатное состояние веществ. Понятие о методах познания в химии. Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей.

Атомы и молекулы. Химические элементы. Символы химических Простые и сложные вещества. Атомно-молекулярное учение.

Практика (2 ч.) Решение задач на тему «Массовая доля химического элемента в химическом соединении»

2. Кислород. Оксиды. Валентность.

Теория (2 ч.) Химическая формула. Валентность атомов химических элементов. Закон постоянства состава веществ. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента в соединении.

Практика (1 ч.) Практикум по теме «Кислород. Оксиды. Валентность»

3. Количественные отношения в химии. Количество вещества. Молярная масса. Взаимосвязь количества, массы и числа структурных единиц вещества. Расчёты по формулам химических соединений.

Физические и химические явления. Химическая реакция и её признаки. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Классификация химических реакций (соединения, разложения, замещения, обмена).

Практика (7 ч.)

Химический эксперимент: знакомство с химической посудой, правилами работы в лаборатории и приёмами обращения с лабораторным оборудованием, изучение и описание физических свойств образцов неорганических веществ, наблюдение физических (плавление воска, таяние льда, растирание сахара в ступке, кипение и конденсация воды) и химических (горение свечи, прокаливание медной проволоки, взаимодействие мела с кислотой) явлений, наблюдение и описание признаков протекания химических реакций (разложение сахара, взаимодействие серной кислоты с хлоридом бария, разложение гидроксида меди (II) при нагревании, взаимодействие железа с раствором соли меди (II), изучение способов разделения смесей: с помощью магнита, фильтрование, выпаривание, дистилляция, хроматография, проведение очистки поваренной соли, наблюдение и описание результатов проведения опыта, иллюстрирующего закон сохранения массы, создание моделей молекул (шаростержневых).

Практикум по теме «Вывод химической формулы вещества по элементному составу»

Практикум по теме «Решение задач на вывод химической формулы вещества по элементному составу»

Практикум по теме «Расчёт массы реагентов или продуктов по уравнениям химических реакций»

Практикум по теме «Вычисление массы реагентов или продуктов по уравнениям химических реакций»

Практикум по теме «Уравнение состояния идеального газа»

Практикум по теме «Смеси газов»

Практикум по теме «Решение задач на смеси газов»

3. Водород. Кислоты. Соли

Теория (2 ч.) Воздух – смесь газов. Состав воздуха. Кислород – элемент и простое вещество. Нахождение кислорода в природе, физические и химические свойства (реакции горения). Оксиды. Применение кислорода. Способы получения кислорода в лаборатории и промышленности. Круговорот кислорода в природе. Озон – аллотропная модификация кислорода.

Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения, экзо- и эндотермические реакции. Топливо: уголь и метан. Загрязнение воздуха, усиление парникового эффекта, разрушение озонового слоя.

Водород – элемент и простое вещество. Нахождение водорода в природе, физические и химические свойства, применение, способы получения. Кислоты и

соли.

Молярный объём газов. Расчёты по химическим уравнениям.

Классификация неорганических соединений. Оксиды. Классификация оксидов: солеобразующие (основные, кислотные, амфотерные) и несолеобразующие. Номенклатура оксидов. Физические и химические свойства оксидов. Получение оксидов.

Кислоты. Классификация кислот. Номенклатура кислот. Физические и химические свойства кислот. Ряд активности металлов Н. Н. Бекетова. Получение кислот.

Соли. Номенклатура солей. Физические и химические свойства солей. Получение солей.

4. Вода. Растворы. Основания.

Теория (5 ч.) Физические свойства воды. Вода как растворитель. Растворы. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Растворимость веществ в воде. Массовая доля вещества в растворе. Химические свойства воды. Основания. Роль растворов в природе и в жизни человека. Круговорот воды в природе. Загрязнение природных вод. Охрана и очистка природных вод.

Основания. Классификация оснований: щёлочи и нерастворимые основания. Номенклатура оснований. Физические и химические свойства оснований. Получение оснований.

Практика (2 ч.)

Практическая работа № 1 «Приготовление растворов с определённой молярной концентрацией растворённого вещества»

Практикум по теме «Расчёты по уравнениям реакций, протекающих в растворах»

5. Обобщение сведений о важнейших классах неорганических соединений.

Теория (4 ч.) Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Практика (3 ч.)

Химический эксперимент: качественное определение содержания кислорода в воздухе, получение, собирание, распознавание и изучение свойств кислорода, наблюдение взаимодействия веществ с кислородом и условия возникновения и прекращения горения (пожара), ознакомление с образцами оксидов и описание их свойств, получение, собирание, распознавание и изучение свойств водорода (горение), взаимодействие водорода с оксидом меди (II) (возможно использование видеоматериалов), наблюдение образцов веществ количеством 1 моль, исследование особенностей растворения веществ с различной растворимостью, приготовление растворов с определённой массовой долей растворённого вещества, взаимодействие воды с металлами (натрием и кальцием) (возможно использование видеоматериалов), исследование образцов неорганических веществ различных классов, наблюдение изменения окраски индикаторов в растворах кислот и щелочей, изучение взаимодействия оксида меди (II) с раствором серной кислоты, кислот с металлами, реакций нейтрализации, получение нерастворимых оснований, вытеснение одного металла другим из раствора соли, решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие классы неорганических соединений».

Практикум по теме «Обобщение сведений о свойствах кислот»

Практикум по теме «Обобщение сведений о свойствах оснований»

Практикум по теме «Генетическая связь между важнейшими классами

неорганических веществ»

6. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов.

Теория (3 ч.) Первые попытки классификации химических элементов. Понятие о группах сходных элементов (щелочные и щелочноземельные металлы, галогены, инертные газы). Элементы, которые образуют амфотерные оксиды и гидроксиды.

Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Короткопериодная и длиннопериодная формы Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Периоды и группы. Физический смысл порядкового номера, номеров периода и группы элемента.

Строение атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Электроны. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д. И. Менделеева. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д. И. Менделеева.

Закономерности изменения радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам.

Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов для развития науки и практики. Д. И. Менделеев – учёный и гражданин.

7. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции

Химическая связь. Ковалентная (полярная и неполярная) связь.

Электроотрицательность химических элементов. Ионная связь. Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители.

Практика (2 ч.)

Химический эксперимент: изучение образцов веществ металлов и неметаллов, взаимодействие гидроксида цинка с растворами кислот и щелочей, проведение опытов, иллюстрирующих примеры окислительно-восстановительных реакций (горение, реакции разложения, соединения).

Практикум по теме «Окислительно-восстановительные реакции»

Практикум по теме «Составление электронных балансов к окислительно-восстановительным реакциям Практикум по теме»

Межпредметные связи

Реализация межпредметных связей при изучении химии осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, являющихся системными для отдельных предметов естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, эксперимент, моделирование, измерение, модель, явление.

Физика: материя, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, нуклид, изотопы, радиоактивность, молекула, электрический заряд, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, газ, физические величины, единицы измерения, космос, планеты, звёзды, Солнце.

Биология: фотосинтез, дыхание, биосфера.

География: атмосфера, гидросфера, минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, водные ресурсы.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Место проведения: каб.214

Время проведения занятий: 45 мин

Год обучения: 1 год

№ п/п	Тема занятия	Кол- во часо в	Форма занятия	Форма контроля	Месяц	Примечани е
1	Инструктаж по ТБ. Решение задач на тему «Массовая доля химического элемента в химическом соединении»	1	Практикум	Самостоятель ная работа	Сентябрь	
2	Типы химических реакций	1	Беседа	Беседа	Сентябрь	
3	Самостоятельная работа. Анализ самостоятельной работы. Работа над ошибками.	1	Самостоятель ная работа	Самостоятель ная работа	Сентябрь	
4	Химические свойства кислорода. Оксиды	1	Беседа	Беседа	Сентябрь	
5	Валентность. Составление формул оксидов	1	Беседа	Самостоятель ная работа	Октябрь	
6	Практикум по теме «Кислород. Оксиды. Валентность»	1	Практикум	Самостоятель ная работа	Октябрь	
7	Вывод химической формулы вещества по элементному составу	1	Практикум	Самостоятель ная работа	Октябрь	
8	Решение задач на вывод химической формулы вещества по элементному составу	1	Практикум	Самостоятель ная работа	Октябрь	
9	Расчёт массы реагентов или продуктов по уравнениям химических реакций	1	Практикум	Самостоятель ная работа	Ноябрь	

10	Вычисление массы реагентов или продуктов по уравнениям химических реакций	1	Практикум	Самостоятельная работа	Ноябрь	
11	Уравнение состояния идеального газа	1	Практикум	Самостоятельная работа	Ноябрь	
12	Смеси газов	1	Практикум	Самостоятельная работа	Ноябрь	
13	Решение задач на смеси газов	1	Практикум	Самостоятельная работа	Декабрь	
14	Кислоты	1	Беседа	Беседа	Декабрь	
15	Соли	1	Беседа	Беседа	Декабрь	
16	Растворы. Растворимость твёрдых веществ в воде	1	Беседа	Беседа	Декабрь	
17	Растворимость жидкостей и газов в воде	1	Беседа	Беседа	Январь	
18	Молярная концентрация	1	Беседа	Самостоятельная работа	Январь	
19	Инструктаж по ТБ. Практическая работа № 1 «Приготовление растворов с определённой молярной концентрацией	1	Практикум	Самостоятельная работа	Январь	
	растворённого вещества»					
20	Химические свойства воды	1	Беседа	Самостоятельная работа	Январь	
21	Основания	1	Беседа	Самостоятельная работа	Февраль	
22	Расчёты по уравнениям реакций, протекающих в растворах	1	Практикум	Самостоятельная работа	Февраль	
23	Реакция нейтрализации	1	Беседа	Самостоятельная работа	Февраль	
24	Взаимодействие веществ, обладающих кислотными и основными свойствами	1	Беседа	Самостоятельная работа	Февраль	
25	Свойства амфотерных оксидов и гидроксидов	1	Беседа	Самостоятельная работа	Март	

26	Реакции обмена в водных растворах	1	Беседа	Самостоятельная работа	Март	
27	Обобщение сведений о свойствах кислот	1	Практикум	Самостоятельная работа	Март	
28	Обобщение сведений о свойствах оснований	1	Практикум	Самостоятельная работа	Апрель	
29	Генетическая связь между важнейшими классами неорганических веществ	1	Практикум	Самостоятельная работа	Апрель	
30	Порядковый номер элемента. Изотопы	1	Беседа	Самостоятельная работа	Апрель	
31	Радиоактивность. Ядерные реакции	1	Беседа	Беседа	Апрель	
32	Изменение свойств элементов в периодах и главных подгруппах Периодической системы. Электроотрицательность	1	Беседа	Самостоятельная работа	Май	
33	Окислительно-восстановительные реакции	1	Практикум	Самостоятельная работа	Май	
34	Составление электронных балансов к окислительно-восстановительным реакциям	1	Практикум	Самостоятельная работа	Май	

2.2. Формы аттестации/контроля

Формы аттестации/контроля для выявления предметных и метапредметных результатов:

тестирование, творческая работа, исследовательский проект, конкурс

Формы аттестации/контроля формы для выявления личностных качеств:

наблюдение, беседа, опросы, анкетирование

Особенности организации аттестации/контроля:

Входная аттестация проводится с целью определения уровня знаний, умений, навыков обучающихся, а также их потенциала к развитию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится с целью промежуточной оценки обучающимися поставленных задач по ДООП и достижению личностных результатов, объективная оценка усвоения обучающимися ДООП. Проводится в сроки, установленные локальными актами организации. В учебном журнале представляется результат аттестации.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по итогам освоения ДООП с целью выявления уровня развития способностей и личностных качеств ребенка и их соответствия прогнозируемым результатам дополнительных образовательных программ. Формы итоговой аттестации могут быть любыми (показательное выступление, выставка, защита проектов и т.д.).

Текущий контроль обучающихся проводится с целью установления фактического уровня освоения теоретических знаний по темам (разделам) программы, их практических умений и навыков.

2.3. Оценочные материалы

- методика В.П. Степанова «Уровень личностных результатов обучающихся»
- анкета «Уровень мотивации обучающихся к занятиям»;
- карта мониторинга по Л.Н. Буйловой (предметные и метапредметные результаты).

2.4. Методическое обеспечение программы

Методики и технологии:

- технология критического мышления, элементы проблемного обучения, ИКТ технологии.

2.5. Условия реализации программы

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на и отвечающего правилам СанПин;

наличие ученических столов и стульев, соответствующих возрастным особенностям обучающихся;

шкафы стеллажи для оборудования, а также разрабатываемых и готовых прототипов проекта;

наличие необходимого оборудования согласно списку;

наличие учебно-методической базы: качественные иллюстрированные

определители животных и растений, научная и справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература.

Материально-техническое обеспечение программы:

Наименование	Количество	Область применения
Компьютер	1	Используются для работы
Мультимедиа	1	Используются для работы
Оборудование «Точки роста»		Для проведения лабораторных и практических работ
Оборудование химической лаборатории		Для проведения лабораторных и практических работ

Информационное обеспечение программы:

Наименование	Ссылка	Область применения
Яндекс Браузер	https://ya.ru/	Используется для поиска необходимой информации, презентаций.

Кадровое обеспечение программы:

Для реализации программы требуется педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

3. Список литературы

для педагога:

1. Химия. 8 класс: учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. – 4-е изд., стер. – Москва.: Просвещение, 2022
2. Юный химик, или занимательные опыты с веществами вокруг нас: экологию. – Авт.-сост.: Н.В.Груздева, В.Н.Лаврова, А.Г.Муравьев – Изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб.: Кримас+, 2016
3. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: учебное пособие с комплектом карт-инструкций/ Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – 2-е изд., испр. – СПб.: Кримас+, 2014.
4. Алексинский В. Занимательные опыты по химии. – М.: Просвещение, 2018.
5. Гольдфельд М. Г. Внеклассная работа по химии. – М.: Просвещение, 2016.
6. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных.: Химия, 2018.
7. Конарев Б.А. Любознательным о химии. – М.: Химия, 2015.
8. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. «ДРОФА», М., 2014
9. Степин Б.Д., Аликберова Л. Ю. Книга по химии для домашнего чтения. «ХИМИЯ» - М., 2015
10. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учеб. пособие для вузов. — М.: Химия, 2000.

для обучающихся:

1) Химия. Введение в предмет. Учебное пособие под редакцией доктора химических наук академика РАН В.В. Лунина/В.В. Еремин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин.- М.: Дрофа, 2020.

2) Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Книга по химии для домашнего чтения. ХИМИЯ - М.: 2015