

Департамент образования Администрации г. Екатеринбурга  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
лицей № 100

Принята на заседании  
Методического совета  
от 29.08.2024г.  
Протокол № 1-24/25



Утверждаю:  
директор МАОУ лицея № 100

Приказ № 45-о от 30.08.2024 г.

П. В. Корнеев

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа**

естественнонаучная направленность

**«Лабораторный и химический анализ»**

Возраст обучающихся: 16-18 лет.

Срок реализации 1 год

Автор - составитель:  
Учитель химии  
1 категории  
Филимонова С.Г.

г. Екатеринбург, 2024 г.

### Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химическая лаборатория» составлена на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273).
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями на 30 сентября 2020 года).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, Распоряжение правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р
- Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).
- Приказ Минобрнауки России от 09.01.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- Требования к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам для включения в систему персонифицированного финансирования дополнительного образования Свердловской области, Приказ ГАНУ СО «Дворец молодежи» № 136-д от 26.02.2021
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области №219-д от 04.03.2022 «о внесении в методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных программ в образовательных организациях», утвержденных приказом ГАНУ СО «Дворец молодежи» от 01.11.2021 №934-д.
- Стратегия воспитания в РФ до 2025 года (Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р)

Предлагаемая программа химического курса имеет естественнонаучную направленность, ориентирована на учащихся с 10 по 11 классов, интересующихся исследовательской деятельностью.

**Актуальностью** кружка «Химическая лаборатория» является то, что он обеспечивает преемственность через реализацию содержания естественнонаучного образования, через системно-деятельностный подход к образованию подрастающего поколения. Только системный подход позволяет создавать образовательную среду, которая обеспечивает социализацию личности и более полно формирует познавательный, ценностный, коммуникативный, регулятивный и деятельностный компоненты содержания образования, что значимо и актуально в условиях введения ФГОС.

**Цель программы:** формирование и развитие у обучающихся навыков проведения исследовательских работ естественнонаучной направленности с использованием цифровых лабораторий различных типов.

является формирование у учащихся глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических превращений, приобретение необходимых практических умений и навыков по лабораторной технике.

#### **Задачи:**

- **образовательные:**

- применение методов проектов (краткосрочный проект – в рамках урока, то есть изучение программного материала, среднесрочный проект – изучение углубленного материала и долгосрочный проект – по материалам научно-практических исследований);
- соблюдение правил техники безопасности при выполнении практических работ и при работе с лабораторным оборудованием;
- овладение методикой исследования и экспериментирования при решении учебных задач;
- приобретение опыта использования методов науки и проведения несложных физических, химических, биологических, географических экспериментов для изучения природы и связей человека с ней.

- **развивающие:**

- развитие познавательных навыков учащихся, умения самостоятельно конструировать свои знания, умения ориентироваться в информационном пространстве, анализировать полученную информацию, самостоятельно выдвигать гипотезы, умения применять решения (поиск направления и методов решения проблемы);
- развитие критического мышления, умения исследовательской, творческой деятельности.

- **воспитательная:**

- воспитывать умение сотрудничества учащихся в процессе общения, коммуникации.
- формирование представлений о значении естественных наук в решении проблем необходимости рационального природопользования.

#### **Место курса «Химическая лаборатория»**

Программа курса «Химическая лаборатория» имеет естественнонаучную направленность, которая является важным направлением в развитии и формировании у школьников первоначального целостного представления о мире на основе сообщения им некоторых химических знаний.

Место курса внеурочной деятельности в учебном плане ОУ Курс реализуется в 10-11 классах. Объем программы составляет 67 часов. Основной формой работы являются внеурочные занятия, проводимые в кабинете химии. Перед учебными и практическими занятиями проводится инструктаж с учащимися по соблюдению техники безопасности при проведении эксперимента, пожарной безопасности, производственной санитарии и личной гигиены.

#### **Новизна программы**

- Насыщенность и разнообразие лабораторного эксперимента.
- Проведение опытов не требует богатства и разнообразия химических реактивов. Недостающие реагенты можно приобрести в аптеке или хозяйственном магазине.
- Простота и доступность лабораторного эксперимента данного кружка.

Данный курс адресован не только тем школьникам, которые любят химию и интересуются ею, но и тем, кто считает её сложным, скучным и бесполезным для себя школьным предметом, далёким от повседневной жизни обычного человека.

#### **Особенности программы**

Программа рассчитана на обучающихся в возрасте от 16 до 18 лет. Срок реализации программы – 1 год, включает группы обучающихся разного возраста с одинаковым уровнем подготовки:

Обучающиеся 10-11 классов (16-18 лет)

### Количество занятий и учебных часов в каждой группе

**Срок освоения программы:** программа «Химическая лаборатория» рассчитана на 1 год.

**Режим занятий:** занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Группа	Общее количество часов в год	Режим занятия в неделю
10 – 11 класс	70 часов	1 занятие в неделю

### Взаимосвязь с программой воспитания

Программа курса внеурочной деятельности разработана с учётом рекомендаций примерной программы воспитания. Это позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать её не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребёнка. Это проявляется:

- в выделении в цели программы ценностных приоритетов;
- в приоритете личностных результатов реализации программы внеурочной деятельности, нашедших своё отражение и конкретизацию в примерной программе воспитания;
- в интерактивных формах занятий для обучающихся, обеспечивающих их вовлечённость в совместную с педагогом и сверстниками деятельность.

### Особенности работы педагога по программе

Личностное развитие ребёнка — главная цель педагога. Личностных результатов педагог может достичь, увлекая школьника совместной и интересной им обоим многообразной деятельностью, позволяющей раскрыть потенциал каждого; используя разные формы работы; устанавливая во время занятий доброжелательную, поддерживающую атмосферу; насыщая занятия ценностным содержанием. Задача педагога, транслируя собственные убеждения и жизненный опыт, дать возможность школьнику анализировать, сравнивать и выбирать.

### Формы проведения занятий:

- интерактивные лекции с последующими дискуссиями;
- лекции;
- практикум по решению задач;
- решение задач повышенной сложности;
- самостоятельная работа;
- фронтальная и индивидуальная работа;
- тестирование;
- проектная деятельность

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности образовательной организации в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, саморазвития и социализации обучающихся.

Личностные результаты отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на ее основе, в том числе в части:

1) патриотического воспитания: проявление ценностного отношения к отечественному культурному, научному и историческому наследию, понимание значения химической

науки и технологии в жизни современного общества, в развитии экономики России и своего региона;

2) гражданского воспитания: представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, проявление коммуникативной культуры в разнообразной совместной деятельности; стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной и внеучебной деятельности; готовность оценивать свое поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков;

3) формирования ценности научного познания: мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и необходимые для понимания сущности научной картины мира; осознание ценности научного познания для развития каждого человека и производительных сил общества в целом, роли и места науки «Химия» в системе научных представлений о закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и технологической средой; познавательная мотивация и интерес к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, к исследовательской деятельности, к осознанному выбору направления и уровня дальнейшего обучения;

4) воспитания культуры здоровья: осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установка на здоровый образ жизни, осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в учебных и жизненных ситуациях;

5) трудового воспитания: формирование ценностного отношения к трудовой деятельности как естественной потребности человека и к исследовательской деятельности как высоко востребованной в современном обществе; развитие интереса к профессиям, связанным с химией, в том числе к профессиям научной сферы, осознание возможности самореализации в этой сфере;

6) экологического воспитания: осознание необходимости отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе ее существования; повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; способность применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей средой; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты обучающихся, освоивших программу по химии основного общего образования, включают: усвоение междисциплинарных (межпредметных) понятий, отражающих материальное единство мира и процесс познания (вещество, свойство, энергия, явление, научный факт, закономерность, гипотеза, закон, теория, наблюдение, измерение, исследование, эксперимент и другие); овладение универсальными учебными действиями (познавательными, коммуникативными, регулятивными), важными для повышения эффективности освоения содержания учебного предмета, формирования компетенций, а также проектно-исследовательской деятельности

обучающихся в курсе химии; способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике.

## **Познавательные универсальные учебные действия**

### **Базовые логические действия:**

умения использовать приемы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их существенные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями); анализировать, сравнивать, обобщать, выбирать основания для классификации и систематизации химических веществ и химических реакций; устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии); предлагать критерии и выявлять общие закономерности и противоречия в изучаемых процессах и явлениях; делать выводы и заключения; умения применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции – при решении учебных задач; с учетом этих модельных представлений характеризовать изучаемые химические вещества и химические реакции.

### **Базовые исследовательские действия:**

умения применять методы научного познания веществ и явлений на эмпирическом и теоретическом уровнях в учебной познавательной и проектно исследовательской деятельности; умения использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания и самостоятельно ставить вопросы; анализировать факты, выявлять и формулировать проблему, определять цель и задачи, соответствующие решению проблемы; предлагать описательную или объяснительную гипотезу и осуществлять ее проверку; умения проводить измерения необходимых параметров, вычисления, моделирование, наблюдения и эксперименты (реальные и мысленные), самостоятельно прогнозировать результаты, формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного опыта, исследования, составлять отчет о проделанной работе;

### **Работа с информацией:**

умения ориентироваться в различных источниках информации (научно популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета); анализировать информацию и критически оценивать ее достоверность и непротиворечивость, отбирать и интерпретировать информацию, значимую для решения учебной задачи; умения применять различные методы и формулировать запросы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач; использовать информационно коммуникативные технологии и различные поисковые системы; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие формы); умения использовать научный язык в качестве средства работы с химической информацией; применять межпредметные знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

умения общения (письменной и устной коммуникации): представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах; публично

выступать с презентацией результатов выполнения химического эксперимента (исследовательской лабораторной или практической работы, учебного проекта); в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по обсуждаемой теме и высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

умения учебного сотрудничества (групповая коммуникация): участвовать в групповых формах работы: планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами группы; выполнять свою часть работы, координировать свои действия с действиями других членов команды, определять критерии по оценке качества выполненной работы; решать возникающие проблемы на основе учета общих интересов и согласования позиций, участвовать в обсуждении, обмене мнениями, «мозговом штурме» и других формах взаимодействия.

### **Регулятивные универсальные учебные действия:**

овладение универсальными учебными регулятивными действиями включает развитие самоорганизации, самоконтроля, самокоррекции, в том числе: умения решать учебные и исследовательские задачи: самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев), планировать свою работу при решении учебной или исследовательской задачи; на основе полученных результатов формулировать обобщения и выводы, прогнозировать возможное развитие процессов; анализировать результаты: соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль деятельности; корректировать свою деятельность на основе самоанализа и самооценки.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения программы по химии основного общего образования на углубленном уровне имеют общее содержательное ядро с предметными результатами базового уровня, согласованы между собой, что позволяет реализовывать углубленное изучение как в рамках отдельных классов, так и в рамках реализации индивидуальных образовательных траекторий, в том числе используя сетевое взаимодействие организации. По завершении реализации программы углубленного уровня обучающиеся смогут детальнее освоить материал, овладеть расширенным кругом понятий и методов, решать задачи более высокого уровня сложности.

Предметные результаты включают: освоение обучающимися научных знаний, умений и способов действий, специфических для предметной области «Химия»; основы научного мышления; виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных и реальных жизненных условиях; обеспечивают возможность успешного обучения на следующем уровне образования.

К концу обучения курса предметные результаты должны отражать сформированность у обучающихся умений:

Освоение важнейших знаний об основных понятиях и разделах химии, химической символике.

Овладение умениями наблюдать химические явления, проводить химический эксперимент, производить расчеты на основе химических формул и уравнений химических реакций.

Развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими потребностями.

Воспитание отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры.

Применение полученных знаний, умений и навыков для безопасного использования веществ и материалов в быту; для решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

#### Учебный план.

№	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Общее	Теория	Практика	
1.	Введение.	4	2	2	Педагогическое наблюдение
2.	Основы аналитической химии.	18	7	11	Лабораторный практикум
3.	Основы качественного анализа.	26	4	22	Лабораторный практикум
4.	Основы количественного анализа.	10	3	7	Лабораторный практикум
5.	Применение методов химического анализа в охране окружающей среды и контроле качества продуктов питания.	12	2	10	Лабораторный практикум
	<b>ИТОГО</b>	<b>70</b>	<b>18</b>	<b>52</b>	

#### Содержание учебного плана

##### 1. Введение.

Научный эксперимент и его роль в познании. Погрешность эксперимента. Оценка погрешностей. Обработка результатов эксперимента. Требования к отчету. Оборудование и реактивы. Химическая посуда общего и специального назначения. Мытьё и сушка посуды. Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории. Оказание первой медицинской помощи.

##### 2. Основы аналитической химии.

Предмет, задачи и методы аналитической химии. Анализ и синтез. Аналитическая химия-наука о методах анализа вещества. Химический анализ. Виды химического анализа. Качественный анализ: идентификация и обнаружение. Количественный анализ. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы к анализу, измерение, оценка результатов измерения. Значение аналитического контроля в народном хозяйстве и охране окружающей среды. Вклад русских ученых в развитие аналитической химии.

Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярная, нормальная). Эквивалент. Закон эквивалентов. Закон действующих масс. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Ионное произведение воды. Понятия о водородном показателе (рН) растворов. Методы измерения рН. Индикаторы. Буферные растворы. Механизм буферного действия. Значение буферных растворов в почвоведении и биологии. Гомогенные и гетерогенные



системы. Образование и растворение осадков. Значение реакций осаждения для химического анализа. Коллоидные системы. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Процессы в химическом анализе.

### **3. Основы качественного анализа.**

Классификация реакций в качественном анализе. Основные принципы качественного анализа. Дробный и системный анализ. Классификация катионов по аналитическим группам (6 групп). Классификация анионов по растворимости солей бария и серебра и окислительно-восстановительным свойствам. Качественные реакции анионов разных аналитических групп (3 группы). Маскирование.

### **4. Основы количественного анализа.**

Задачи и методы количественного анализа: гравиметрический и титриметрический. Классификация титриметрических методов по видам реакций (кислотно-основное, осадительное, окислительно-восстановительное, комплексметрическое титрование); по применяемым растворам (перманганатометрия, йодометрия, хроматометрия, броматометрия, аргентометрия). Основные операции количественного анализа: взвешивание, отмеривание, титрование, фильтрование.

Титрование. Сущность метода. Установление точки эквивалентности. Индикаторы. Стандартный (титрованный) раствор, способы его приготовления. Стандартизация растворов. Кислотно-основное титрование.

Жесткость воды, причины её возникновения. Виды жесткости. Способ устранения. Определение жесткости воды.

### **5. Применение методов химического анализа в охране окружающей среды и контроле качества продуктов питания.**

Человек и биосфера, атмосфера, гидросфера. Уровни экологических проблем. Антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Характер воздействия вредных веществ на человека. Понятие ПДК (предельно-допустимые концентрации) вредных веществ в атмосфере, гидросфере, пищевых продуктах.

Применение методов химического анализа в охране атмосферы, гидросферы, литосферы. Определение содержания хлоридов в пробах природных и очищенных сточных вод.

Контроль качества продуктов питания. Анализ качества молока и молочных продуктов. Анализ соков и фруктов на содержание аскорбиновой кислоты. Обнаружение крахмала в продуктах питания.

Роль витаминов и лекарственных препаратов для человека. Химические процессы в организме человека. Правильное использование лекарственных препаратов: аспирин, антибиотики, инсулин, природные лекарства. Изучение свойств аспирина и парацетамола.

Экскурсии на очистные сооружения, в хим. лабораторию производства продуктов питания (хлебокомбинат, молокозавод, мелькомбинат, мясокомбинат).

**Материально-техническое обеспечение**

Для обеспечения реализации программы предполагается использование базы учебного кабинета химии МАОУ лицей № 100. В кабинете химии имеется достаточная коллекция мультимедийного обеспечения и других электронных образовательных ресурсов, компьютер.

**Печатные пособия:**

- Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.
- Таблица растворимости кислот, оснований, солей.
- Ряд активности металлов.

**Технические средства обучения**

- Классная доска
- Цифровые лаборатории по химии RELEON
- Ноутбуки с программным обеспечением для цифровых лабораторий
- Интерактивная доска

**Экранно-звуковые пособия**

- Мультимедийные (цифровые) образовательные ресурсы, соответствующие содержанию обучения

**Оборудование класса** (в соответствии с санитарно – гигиеническими нормами)

- Ученические столы 2 местные с комплектом стульев
- Стол учительский с тумбой
- Шкафы для хранения пособий и прочего материала
- Настенные доски для вывешивания иллюстративного материал
- Вытяжной шкаф
- Лабораторное оборудование
- Наборы реактивов

**Образовательные электронные ресурсы:**

- <http://mon.gov.ru/pro/fgos/> Министерство образования и науки Российской Федерации.
- <http://standart.edu.ru/> Федеральный Государственный Образовательный Стандарт.
- <http://katalog.iot.ru/> Каталог образовательных ресурсов сети Интернет для школы.
- <http://school-collection.edu.ru/> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

## **Список литературы**

### **Для педагога**

1. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия. «АВАНТА», М., 2003
2. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю., Занимательные задания и эффектные опыты по химии. «ДРОФА», М., 2002
3. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю., Книга по химии для домашнего чтения. «ХИМИЯ», М., 1995
4. Алексинский В.Н., Занимательные опыты по химии. «ПРОСВЕЩЕНИЕ», М., 1995
5. Профильное обучение. Элективные курсы. Химия для гуманитариев 10, 11 классы. Составитель Н. В. Ширшина. Изд-во «Учитель», Волгоград, 2006.
6. Нетрадиционные уроки. Химия 8-11 классы. Изд-во «Учитель», Волгоград, 2004.
7. Химия. Проектная деятельность учащихся. Составитель Н. В. Ширшина. Изд-во «Учитель», Волгоград, 2007.
8. Юдина А. М., Сучков В. Н., Химия в быту. М. «Химия», 1981.
9. Кукушкин Ю. Н., Химия вокруг нас. М., «Высшая школа», 1992.
10. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А., Начала химии. В 2т. - М. 1-я Федеральная книготорговая компания. 2013.
11. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., 2400 задач по химии для старшеклассников и поступающих в ВУЗы. М. «Дрофа». 2014.
12. Лунева В.П., Об использовании ионно-электронного баланса. «Химия в школе» 1994 №1. Э.А. Сидорская. О методе полуреакций. «Химия в школе» 1993 №6.
13. Хомченко Г.П., Севастьянов К.И., Окислительно-восстановительные реакции.
14. Габриелян О.С., Остроумов, Химия пособие для школьников старших классов и поступающих в ВУЗы. М. Дрофа 2011.
15. Хомченко И.Г., Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. М. Новая волна. 2013.
16. Глинка Н.Л., Задачи и упражнения по общей химии. Л. Химия. 2012
17. Габриелян О.С., и др. Готовимся к ЕГЭ: Химия -М.: Дрофа 2010.
18. Зубович Е.Н., Асадник В.Н., Решение задач повышенной сложности Минск. Книжный дом 2012
19. Солдатова Т.М., Химия 8-11 классы Тренинги и тесты с ответами по теме «Окислительно-восстановительные реакции» Волгоград: Учитель 2013

### **Для учащихся**

1. Кукушкин Ю.Н., Химия вокруг нас. – М., 1992.
2. Ольгин О., Опыты без взрывов. – М., 1986.
3. Пичугина Г.В., Химия и повседневная жизнь человека. – М., 2006.
4. Юдин А.М., Сучков В.Н. Химия в быту. – М., 1985.
5. Юдин А.М., Сучков В.Н., Коростелин Ю.А. Химия вокруг нас. – М., 1987.

## Календарный учебный график

№ п/п	Неделя	Количество часов			Тема занятий	Форма контроля
		теория	практика	всего		
1	1 неделя	1	1	2	Научный эксперимент. Требования к оформлению отчета.	Педагогическое наблюдение
2	2 неделя	1	1	2	Оборудование и реактивы. Мытьё и сушка посуды. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.	Лабораторный практикум
3	3 неделя	1	1	2	Предмет, задачи и методы аналитической химии. Значение аналитической химии в народном хозяйстве и охране окружающей среды.	Лабораторный практикум
4	4 неделя	1	1	2	Способы выражения концентрации растворов. Молярная и нормальная концентрации.	Лабораторный практикум
5	5 неделя	1	1	2	Решение задач по теме: “Способы выражения концентрации растворов”.	Лабораторный практикум
6	6 неделя		2	2	ПР №1: “Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией”.	Лабораторный практикум
7	7 неделя	1	1	2	Эквивалент. Закон эквивалентов. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.	Лабораторный практикум
8	8 неделя	1	1	2	Понятие о водородном показателе растворов. Индикаторы. ПР №2: “Определение pH растворов с помощью потенциометра”.	Лабораторный практикум
9	9 неделя	1	1	2	Буферные растворы и их значение. Образование и растворение осадков.	Лабораторный практикум
10	10 неделя	1	1	2	Окислительно-восстановительные реакции.	Лабораторный практикум
11	11 неделя		2	2	ПР №3: “Изучение окислительно-восстановительных свойств перманганата калия и перекиси водорода”.	Лабораторный практикум
12	12 неделя	2		2	Основные принципы качественного анализ. Дробный и системный анализ.	Педагогическое наблюдение
13	13 неделя		2	2	ПР № 4: “Обнаружение катионов 1 аналитической группы ( $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{NH}_4^+$ ).	Лабораторный практикум
14	14 неделя		2	2	ПР № 5: “Обнаружение катионов 2 аналитической группы ( $\text{Ag}^+$ , $\text{Pb}^{2+}$ ).	Лабораторный практикум
15	15 неделя		2	2	ПР № 6: “Обнаружение катионов 3 аналитической группы ( $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$ ).	Лабораторный практикум
16	16 неделя		2	2	ПР № 7: “Обнаружение катионов 4 аналит. группы ( $\text{Al}^{3+}$ , $\text{Cr}^{3+}$ , $\text{Zn}^{2+}$ ).	Лабораторный практикум
17	17 неделя		2	2	ПР № 8. “Обнаружение катионов 5 аналитической группы ( $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Mn}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ ).	Лабораторный практикум

18	18 неделя		2	2	ПР№ 9. “Обнаружение катионов 6 аналитической группы ( $\text{Co}^{2+}$ , $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Ni}^{2+}$ , $\text{Cd}^{2+}$ ).	Лабораторный практикум
19	19 неделя		2	2	ПР№ 10. “Анализ смеси катионов всех аналитических групп”.	Лабораторный практикум
20	20 неделя	2		2	Классификация анионов на аналитические группы.	Педагогическое наблюдение
21	21 неделя		2	2	ПР№ 11: “Обнаружение анионов I аналитической группы ( $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{SO}_3^{2-}$ , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ , $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{PO}_4^{3-}$ ).	Лабораторный практикум
22	22 неделя		2	2	ПР№ 12: “Обнаружение анионов 2 аналит. группы ( $\text{Cl}^-$ , $\text{Br}^-$ , $\text{I}^-$ , $\text{S}^{2-}$ ).	Лабораторный практикум
23	23 неделя		2	2	ПР№ 13. “Обнаружение анионов 3 аналитической группы ( $\text{NO}_3^-$ , $\text{MnO}_4^-$ , $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ).	Лабораторный практикум
24	24 неделя		2	2	ПР№14: “Анализ смеси анионов всех аналитических групп.	Лабораторный практикум
25	25 неделя	1	1	2	Задачи и методы количественного анализа. Основные операции количественного анализа.	Лабораторный практикум
26	26 неделя	1	1	2	Классификация титриметрических методов. Титрование. Установление точки титрования. Индикаторы.	Лабораторный практикум
27	27 неделя		2	2	ПР№15: “Приготовление и стандартизация 0,1 н. раствора соляной кислоты”.	Лабораторный практикум
28	28 неделя	1	1	2	Жесткость воды. Способы устранения жесткости.	Лабораторный практикум
29	29 неделя		2	2	ПР№16. “Определение временной жесткости воды кислотно-основным титрованием”.	Лабораторный практикум
30	30 неделя	1	1	2	Человек и биосфера, гидросфера, атмосфера. Уровни экологических проблем. Применение методов химического анализа в охране окружающей среды.	Лабораторный практикум
31	31 неделя		2	2	ПР№ 17. “Определение содержания хлоридов в пробах природных и очищенных сточных вод”.	Лабораторный практикум
32	32 неделя		2	2	ПР№ 18: “Определение содержания аскорбиновой кислоты в соках и фруктах”.	Лабораторный практикум
33	33 неделя		2	2	ПР№ 19: “Обнаружение крахмала в продуктах питания”.	Лабораторный практикум
34	34 неделя	1	1	2	Химия и здоровье человека. Роль витаминов и лекарственных препаратов для человека. Химические процессы в организме человека. ПР№ 20: “Изучение свойств аспирина и парацетамола”.	Лабораторный практикум
35	35 неделя		2	2	Выполнение индивидуальных исследовательских проектов. Защита проектных работ.	Педагогическое наблюдение