

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ МЭРИИ ГОРОДА ЧЕРЕПОВЦА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 17»

ПРИНЯТА  
на заседании педагогического совета  
протокол №1 от 30.08.2024

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора МАОУ «СОШ №17»  
№99/01-11 от 30.08.2024

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 272BBF4F5F946CDCCBD6AD166B902864  
Владелец: Аксенова Татьяна Александровна  
Действителен: с 18.07.2023 до 10.10.2024

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИМИЯ»**

возраст учащихся: 12 – 13 лет

(срок реализации – 9 месяцев)

Составитель:

Заступова Виктория Дмитриевна, учитель химии  
первая квалификационная категория

г. Череповец  
2024 год

## ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

### 1.1. Пояснительная записка

#### **Актуальность:**

В обучении химии большое значение имеет эксперимент. Анализируя результаты проведённых опытов, учащиеся убеждаются в том, что те или иные теоретические представления соответствуют или противоречат реальности. Только осуществляя химический эксперимент можно проверить достоверность прогнозов, сделанных на основании теории. В процессе экспериментальной работы учащиеся приобретают опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научного мировоззрения. Внедрение оборудования цифровой лаборатории Школьного Кванториума позволит качественно изменить процесс обучения химии. Количественные эксперименты позволят получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессах, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно будет способствовать повышению мотивации обучения школьников.

Экспериментальные данные, полученные учащимися при выполнении количественных опытов, позволяют учащимся самостоятельно делать выводы, выявлять закономерности. Подходы, заложенные в содержание программы курса, создают необходимые условия для системного усвоения учащимися основ науки, для обеспечения развивающего и воспитывающего воздействия обучения на личность учащегося. Формируемые знания должны стать основой системы убеждений школьника, центральным ядром его научного мировоззрения.

**Направленность программы:** естественнонаучная

#### **Адресность:**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для учащихся 6 – 7 классов, желающих приобрести навыки проведения эксперимента, сбора данных, построения выводов на основе количественных исследований в химии.

**Объем программы:** 62 часа

**Форма обучения:** очная

**Срок реализации:** занятия проводятся 1 раз в неделю по два часа в период с 16 сентября 2024 года по 31 мая 2025 года.

**Виды занятий:** лекции, практические занятия.

**Наполняемость учебных групп:** от 4 до 14 человек.

### 1.2. Цель и задачи программы

**Цель:** развитие способностей учащихся в научной среде через практическое освоение основ эксперимента.

#### **Задачи:**

##### **личностные/воспитательные**

- формировать в учащемся уверенность в своих силах;
- развить навыки группового общения, умения работать в команде, проявляя при этом индивидуальность в решении различных творческих задач;
- формировать умение рационально распределять роли в ходе выполнения проекта;
- формировать умение проявлять самостоятельность в выполнении учебных заданий;

##### **метапредметные/развивающие**

- вырабатывать потребность самостоятельно пополнять и совершенствовать знания, умения и навыки;
- стимулировать интерес к смежным областям знаний: биологии, географии, физике;

- формировать информационную культуру, умение ориентироваться и работать с разными источниками информации;
- развивать творческие способности и креативное мышление;
- образовательные/предметные**
- познакомить учащихся с основными понятиями в области химии;
- сформировать базовые представления о технике безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- обучить основным методам научного познания: наблюдение, эксперимент, моделирование;
- привить навыки работы с традиционным оборудованием и с цифровой лабораторией.

### **1.3. Планируемые результаты освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.**

#### ***образовательные/предметные***

- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл закона сохранения массы веществ, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления;
- называть признаки и условия протекания химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- пользоваться цифровой лабораторией и датчиками;
- получать, собирать газообразные вещества и распознавать их; характеризовать физические свойства;
- раскрывать смысл понятия «раствор», вычислять массовую долю растворённого вещества в растворе, готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;
- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки, определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов и металлов;
- проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;

#### ***личностные***

- готовность учащихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению;
- наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности;
- сформированность внутренней позиции личности как особого ценностного отношения к себе, окружающим людям и жизни в целом;

#### ***метапредметные***

##### **познавательные УУД**

- освоение основных принципов и этапов разработки проектов и создание проектов самостоятельно и/или с помощью учителя;

– умение добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя литературу, свой жизненный опыт и информацию, полученную на занятии;

– умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы;

**коммуникативные УУД**

– умение самостоятельно грамотно формулировать свои мысли;

– умение согласовывать свои действия с действиями других;

**регулятивные УУД**

– умение самостоятельно (или совместно с учителем) определять или осознавать свою цель;

– сотрудничество с другими при выполнении учебной задачи;

– умение самостоятельно делать выводы и адекватно воспринимать оценку своей деятельности;

– умение самостоятельно делать свой выбор.

## СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1. Учебный план

№ п/п	Название раздела/темы	Количество часов	В том числе		Форма контроля
			Лекция	Практическое занятие	
<b>Раздел 1. Введение. Знакомство с традиционным оборудованием и цифровой лабораторией (4 часа)</b>					
1.1.	Введение. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.	1	1		Опрос
1.2.	Практическая работа № 1. Правила работы в лаборатории и приемы обращения с лабораторным оборудованием.	3	1	2	Письменный отчет, контрольный опрос
<b>Раздел 2. Вещества и их исследование (30 часов)</b>					
2.1.	Закон сохранения массы веществ.	2	2		Опрос
2.2.	Практическая работа № 2. Отбор навески вещества. Иллюстрация закона сохранения массы.	1		1	Письменный отчет, контрольный опрос
2.3.	Практическая работа № 3. Описание физических характеристик для различных веществ.	2		2	Письменный отчет, контрольный опрос
2.4.	Структура пламени свечи и спиртовки. Практическая работа № 4. Сравнение структуры пламени свечи и спиртовки с помощью датчика высоких температур.	2		2	Письменный отчет, контрольный опрос
2.5.	Практическая работа № 5. Наблюдение за нагреванием и кипением воды	1		1	Письменный отчет, контрольный опрос
2.6.	Практическая работа № 6. Наблюдение за таянием льда.	1		1	Письменный отчет, контрольный опрос
2.7.	Практическая работа № 7. Определение температуры кристаллизации вещества.	1		1	Письменный отчет, контрольный опрос
2.8.	Практическая работа № 8. Исследование физических и химических свойств природных веществ.	2		2	Письменный отчет, контрольный опрос
2.9.	Способы выделения чистых веществ из смеси.	2	2		Опрос
2.10.	Массовая доля вещества в смеси или растворе. Решение заданий на вычисление массовой доли в сухой смеси.	2	1	1	Письменный отчет, контрольный опрос
2.11.	Практическая работа № 9. Разделение смеси веществ разными способами	2		2	Письменный отчет, контрольный опрос
2.12.	Практическая работа № 10. Приготовление и разделение сухой смеси веществ.	1		1	Письменный отчет, контрольный опрос
2.13.	Практическая работа № 11. Приготовление и разделение жидкой смеси веществ.	2		2	Письменный отчет, контрольный опрос

2.14.	Кристаллические решетки и их влияние на физические свойства веществ.	1	1		Опрос
2.15.	Практическая работа № 12. Температуры плавления веществ с разными типами кристаллических решеток	2	1	1	Письменный отчет, контрольный опрос
2.16.	Простые и сложные вещества. Химический элемент. Химический знак. Простые вещества: металлы и неметаллы. История открытия и названия химических элементов	2	2		Представление своей работы
2.17.	Практическая работа № 13. Знакомство с образцами простых веществ: металлов и неметаллов, изучение их физических свойств	2		2	Письменный отчет, контрольный опрос
2.18.	Практическая работа № 14. Знакомство с образцами сложных веществ и сравнение их свойств. Сложные вещества их состав и свойства	2	1	1	Письменный отчет, контрольный опрос
<b>Раздел 3. Растворы веществ и их исследование (16 часов)</b>					
3.1.	Разница между физическими и химическими явлениями. Практическая работа № 15. Разница между физическими и химическими явлениями.	2	1	1	Письменный отчет, контрольный опрос
3.2.	Поглощение и выделение теплоты при протекании реакции.	1	1		Опрос
3.3.	Практическая работа № 16. Исследование реакции гидроксида натрия и азотной кислоты с помощью датчика высоких температур	2		2	Письменный отчет, контрольный опрос
3.4.	Практическая работа № 17. Исследование реакции гидрокарбоната натрия и азотной кислоты с помощью датчика высоких температур.	2		2	Письменный отчет, контрольный опрос
3.5.	Практическая работа № 18. Определение электропроводности растворов кислот	2		2	Письменный отчет, контрольный опрос
3.6.	Практическая работа № 19. Определение электропроводности растворов солей	2		2	Письменный отчет, контрольный опрос
3.7.	Практическая работа № 20. Влияние температуры на растворимость соли.	2		2	Письменный отчет, контрольный опрос
3.8.	Практическая работа № 21. Изучение зависимости растворимости поваренной соли от температуры. Насыщенные и ненасыщенные растворы поваренной соли.	1		1	Письменный отчет, контрольный опрос
3.9.	Практическая работа № 22. Приготовление перенасыщенного раствора. Выращивание кристалла соли	2		2	Письменный отчет, контрольный опрос, получение кристалла
<b>Раздел 4. Исследование веществ из повседневной жизни (12 часов)</b>					
4.1.	Практическая работа № 23. Исследование мыла	2		2	Письменный отчет
4.2.	Практическая работа № 24. Исследование моющих средств	2		2	Письменный отчет

4.3.	Практическая работа № 25. Исследование разных марок шампуня	2		2	Письменный отчет
4.4.	Практическая работа № 26. Исследование фруктов	2		2	Письменный отчет
4.5.	Практическая работа № 27. Исследование овощей	2		2	Письменный отчет
4.6.	Практическая работа № 28. Исследование напитков	1		1	Письменный отчет
4.7.	Практическая работа № 29. Исследование чипсов	1		1	Письменный отчет
	Итого	<b>62</b>	<b>14</b>	<b>48</b>	

## 2.2. Содержание программы

### Раздел 1. Введение. Знакомство с традиционным оборудованием и цифровой лабораторией (4 часа)

Введение. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Практическая работа № 1. Правила работы в лаборатории и приемы обращения с лабораторным оборудованием.

### Раздел 2. Вещества и их исследование (30 часов)

Закон сохранения массы веществ. Потери при практической работе. Выход продукта реакции.

Практическая работа № 2. Отбор навески вещества. Иллюстрация закона сохранения массы.

Практическая работа № 3. Описание физических характеристик для различных веществ

Практическая работа № 3. Описание физических характеристик для различных веществ

Структура пламени свечи и спиртовки. Практическая работа № 4. Сравнение структуры пламени свечи и спиртовки с помощью датчика высоких температур.

Практическая работа № 5. Наблюдение за нагреванием и кипением воды

Практическая работа № 6. Наблюдение за таянием льда.

Практическая работа № 7. Определение температуры кристаллизации вещества.

Практическая работа № 8. Исследование физических и химических свойств природных веществ.

Практическая работа № 9. Исследование физических и химических свойств природных веществ.

Способы выделения чистых веществ из смеси.

Массовая доля вещества в смеси или растворе.

Решение заданий на вычисление массовой доли в сухой смеси. Практическая работа № 10. Разделение смеси веществ разными способами

Практическая работа № 11. Приготовление и разделение сухой смеси веществ.

Практическая работа № 12. Приготовление и разделение жидкой смеси веществ.

Кристаллические решетки и их влияние на физические свойства веществ. Практическая работа № 13. Температуры плавления веществ с разными типами кристаллических решеток.

Простые и сложные вещества. Химический элемент. Химический знак. Простые вещества: металлы и неметаллы. История открытия и названия химических элементов.

Практическая работа № 14. Знакомство с образцами простых веществ: металлов и неметаллов, изучение их физических свойств.

Практическая работа № 15. Знакомство с образцами сложных веществ и сравнение их свойств. Сложные вещества их состав и свойства.

### Раздел 3. Растворы веществ и их исследование (12 часов)

Разница между физическими и химическими явлениями. Признаки протекания химических реакций.

Практическая работа № 16. Разница между физическими и химическими явлениями. Поглощение и выделение теплоты при протекании реакции.

Поглощение и выделение теплоты при протекании реакции.

Практическая работа № 17. Исследование реакции гидроксида натрия и азотной кислоты с помощью датчика высоких температур.

Практическая работа № 18. Исследование реакции гидрокарбоната натрия и азотной кислоты с помощью датчика высоких температур.

Практическая работа № 19. Определение электропроводности растворов кислот

Практическая работа № 20. Определение электропроводности растворов солей

Практическая работа № 21. Влияние температуры на растворимость соли.

Практическая работа № 22. Изучение зависимости растворимости поваренной соли от температуры. Насыщенные и ненасыщенные растворы поваренной соли.

Практическая работа № 23. Приготовление перенасыщенного раствора. Выращивание кристалла соли.

Практическая работа № 24. Исследование мыла.

Практическая работа № 25. Исследование моющих средств.

Практическая работа № 26. Исследование разных марок шампуней.

Практическая работа № 27. Исследование фруктов.

Практическая работа № 28. Исследование овощей.

Практическая работа № 29. Исследование напитков.

Практическая работа № 30. Исследование чипсов.

## 2.3. Календарный учебный график

### КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК НА 2024/2025 УЧЕБНЫЙ ГОД

Условные обозначения: У - учебный день В - выходной день, праздничный день

**Объединения дополнительного образования: «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИМИЯ» (12 – 13 лет) (период с 16.09.2024 по 31.05. 2025, 5-дневная учебная неделя)**

Месяцы	Числа																															Кол-во дней			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Учебных	Выходных		
сентябрь																			У		В	В				У		В	В				2	4	
октябрь			У		В	В				У		В	В				У		В	В				У		В	В				У		5	8	
ноябрь			В	В					В	В				У		В	В				У		В	В				У		В			3	9	
декабрь	В				У		В	В				У		В	В				У		В	В				У			В	В	В		4	10	
январь	В	В	В	В	В	В	В				В	В				У		В	В				У		В	В				У			3	13	
февраль	В	В				У		В	В				У		В	В				У		В	В				У						4	8	
март	В	В				У		В	В				У		В	В				У		В	В				У		В	В			4	10	
апрель					В	В				У		В	В				У		В	В				У		В	В						3	8	
май	В	В	В	В				В	В	В	В				У		В	В					У		В	В				У		В		3	13
Учебный год																															<b>31</b>	<b>83</b>			

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 3.1. Нормативно-правовое обеспечение и методические рекомендации

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Экспериментальная химия» реализуется на основании следующих нормативных документов:

Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р;

Приказа Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Минобрнауки России, ФГАУ «ФИРО», Москва, 2015);

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);

устава муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 17».

### 3.2. Форма аттестации

Формы организации работы учащихся носят преимущественно деятельностный характер. Разработана система практических заданий.

Альтернативной формой контроля усвоенных знаний и приобретенных умений могут служить следующие виды работ:

- создание проектов.

### 3.3. Оценочные материалы

#### Технологическая карта проекта учащегося

<b>Тема проекта</b>	
<b>Предметная область, учебные предметы</b>	
<b>Тип проекта</b> (информационный, прикладной, практико-ориентированный и пр.)	
<b>Руководитель</b>	
<b>Проблема, актуальность</b>	
<b>Цель. Задачи</b>	
<b>Назначение (целевая аудитория)</b>	
	Продукт проектной деятельности

<b>Результат проектной деятельности</b>	Критерии оценки		
<b>Что необходимо для выполнения проекта</b>	Источники информации		
	Приборы и материалы		
	Финансовые расходы		
	Необходимые умения, способы работы		
	Время выполнения проекта		
<b>План работы над проектом</b>	Этапы	Дата	Содержание деятельности, необходимые ресурсы, промежуточные результаты
	Подготовительный	сентябрь - октябрь	
	Основной	ноябрь - февраль	
	Заключительный	март - апрель	

### Критерии оценивания проекта

Тема работы: \_\_\_\_\_

Автор (ы): \_\_\_\_\_

Класс: \_\_\_\_\_

Критерии оценки	Примерное наполнение критерия оценки	Количество баллов
<b>Раздел I «Оценка работы» (обведите балл, соответствующий Вашей оценке, не можете оценить, задайте соответствующий вопрос)</b>		
<b>Тема работы</b>	Формулировка темы	5 4 3 2 1
	Глубина раскрытия темы	5 4 3 2 1
	Насколько точно тема отражает содержание работы	5 4 3 2 1
	Соответствие возрасту	5 4 3 2 1
<b>Актуальность работы</b>	С точки зрения ее научной, социальной, личностной значимости	5 4 3 2 1
<b>Практическая значимость работы</b>	Возможность использования полученных данных в процессе различных видов деятельности	5 4 3 2 1
<b>Результаты (продукт) работы</b>	Наличие в работе практических достижений автора	5 4 3 2 1
	Апробация продукта и результат	5 4 3 2 1
<b>Изучение источников информации</b>	Использование известных результатов и научных фактов	5 4 3 2 1
	Знакомство с современным состоянием проблемы	5 4 3 2 1
	Полнота цитируемой литературы	5 4 3 2 1
	Ссылки на ученых и исследователей, занимающихся данной проблемой	5 4 3 2 1
<b>Организация групповой работы</b>	Обсуждение способа организации групповой работы	5 4 3 2 1
	Умение слушать друг друга	5 4 3 2 1
	Умение «удерживать» позиции в групповой работе	5 4 3 2 1
	Эмоциональное принятие членами команды друг друга	5 4 3 2 1

	Умение договариваться	5	4	3	2	1
<b>Выводы (заключение)</b>	Формулировка выводов	5	4	3	2	1
	Степень достижения цели	5	4	3	2	1
<b>Раздел II «Оценка защиты работы» (обведите балл, соответствующей Вашей оценке)</b>						
<b>Доклад и его презентация</b>	Умение правильно, убедительно раскрыть основное содержание работы в устном выступлении	5	4	3	2	1
	Качество доклада	5	4	3	2	1
	Качество его презентации	5	4	3	2	1
<b>Ответы на вопросы</b>	Умение отвечать на заданные вопросы	5	4	3	2	1
<b>Культура презентации</b>	Умение презентовать себя как докладчика	5	4	3	2	1
<b>Итоговая оценка (оценка выводится по сумме баллов):</b>						

120 – 115 баллов – «отлично»

114 – 85 баллов – «хорошо»

84 – 55 баллов – «удовлетворительно»

54 балла и менее – «неудовлетворительно»

Эксперт: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Эксперт: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 4.1. Материально-техническое обеспечение программы

Перечень учебного оборудования кабинета химии, используемого для обеспечения образовательного процесса:

№ п/п	Наименование
1	Цифровые лаборатории Polus Lab – 5 шт.
2	Ноутбуки с установленным программным обеспечением Polus Lab
3	Цифровые датчики PASCO – 5 комплектов
4	Минилаборатория – 5 шт.

### 4.2. Методическое обеспечение

#### Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (рассказ, показ и т.п.);
- репродуктивный (воспроизведение, действие по алгоритму);
- проектный метод (разработка проектов, моделирование ситуаций, создание работ).

**Педагогические технологии:** проектная, индивидуального обучения, группового обучения, игровой деятельности, здоровьесберегающие (динамические паузы).

**Формы учебных занятий:** вводное занятие, занятие по углублению знаний, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков, комбинированные формы занятий.

#### Алгоритм учебного занятия:

Каждое занятие по программе включает в себя теоретическую и практическую часть. Практическая часть является естественным продолжением и закреплением теоретических

знаний. Теоретический материал обычно дается в начале занятия. Теоретический и практический объем материала составляет приблизительно: теоретический – 30%, практический – 70% учебного времени.

**Дидактические материалы:** раздаточные материалы, задания, упражнения, игры и т.п.

### **ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ**

<b>Содержание воспитательных мероприятий</b>	<b>Сроки проведения</b>
Рассмотрение примеров использования цифровой лаборатории на химических производствах.	октябрь
Обсуждение химической безопасности ко дню аварии на Чернобыльской АС	апрель

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Воскресенский В.И., Неймарк А.М. Основы химического анализа. – М.: «Просвещение», 1971
2. Назарова Т.С., Грабецкий А.А., Лаврова В.Н. Химический эксперимент в школе. – М.: «Просвещение», 1987
3. <http://www.en.edu.ru/> – Естественнонаучный образовательный портал
4. <http://www.alhimik.ru/> – АЛХИМИК – ваш помощник, лоцман в море химических веществ и явлений
5. <http://grokhovs.chat.ru/chemhist.html> – Всеобщая история химии. Возникновение и развитие химии с древнейших времен до XVII века
6. <http://hemi.wallst.ru/> – Экспериментальный учебник по общей химии для 8 – 11 классов, предназначенный как для изучения химии «с нуля», так и для подготовки к экзаменам