

*Утверждаю
Директор
Белиджинской гимназии
Шамхалова А.Р.*

МБОУ « Белиджинская гимназия №1»



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗ-
ВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ « ЗАНИМАТЕЛЬ-
НАЯ ХИМИЯ»**

(Срок реализации 3года)

Автор-составитель:
Шамхалова А.Р

Педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная химия» имеет **естественнонаучную направленность**, которая является важным направлением в развитии и формировании у учащихся первоначального целостного представления о мире на основе сообщения им некоторых химических знаний.

Актуальность. 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 мы знакомимся с веществами нашей планеты, их составом и свойствами. Благодаря этому мы узнаем, 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.

Программа «Занимательная химия» учитывает знания, умения и навыки, которыми учащиеся владеют. В процессе изучения программы учащиеся совершенствуют практические умения, приобретут способность ориентироваться в мире разнообразных химических материалов, осознают практическую ценность химических знаний, их общекультурное значение для образованного человека.

Актуальность программы «Занимательная химия» заключается и в том, что в ней отводится значительное количество времени на решение задач, так как умение решать задачи является универсальным и может быть использовано учащимися не только на занятиях по химии в условиях учреждения дополнительного образования, но и в школе, и в быту.

Программа «Занимательная химия» создает условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка, формирования химической грамотности и безопасного использования веществ в повседневной жизни.

Отличительные особенности программы. 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 «Занимательная химия» включены простые в выполнении, но в то же время яркие, наглядные, интригующие, способные увлечь и заинтересовать учащихся опыты.

1. Программа «Занимательная химия» ориентирована на учащихся среднего и старшего школьного возраста, 15-18 лет, обладающих достаточным объемом знаний, умений и практических навыков.
2. Программа «Занимательная химия» уделяет большое внимание формированию у учащихся научной картины мира.
3. Программа «Занимательная химия» включает большое разнообразие практических опытов и экспериментов, являющихся актуальными и интересными учащимся данного возраста.
4. Программа «Занимательная химия» развивает у учащихся воображение, умение работать с текстами, рисунками, схемами, графиками, иллюстрирующими химические процессы. Программа предусматривает формирование навыков ведения наблюдений и постановки экспериментов с неорганическими и органическими веществами, анализа полученной в ходе экспериментов информации, умений публичного представления результатов своей работы, ведения научной дискуссии, выступлений на мероприятиях различного уровня.
5. При изучении мира неорганических и органических веществ, имеющихся на планете Земля, особое внимание уделяется месторождениям редких, драгоценных минералов, металлов и руд и месторождениям, имеющим промышленное значение, в том числе находящимся в Кемеровской области и России. Знание региональных особенностей формирования и залегания природных запасов на территории Кузбасса, а так же особенности технологий добычи и переработки помогает воспитанию у учащихся чувства ответственности за судьбу родного края.
6. Программа «Занимательная химия» способствует воспитанию у учащихся активной гражданской позиции по вопросам рационального природопользования и охраны природы Кузбасса, страны и планеты в целом.
7. Программа «Занимательная химия» ориентирует учащихся в вопросах профессионального самоопределения.

Адресат. Программа адресована учащимся среднего и старшего школьного возраста, 15-18 лет, интересующихся изучением химии как науки.

Объем программы:

1 год обучения: 34 занятия, 102 часа в год;

2 год обучения: 34 занятия, 102 часа в год;

3 год обучения: 34 занятия, 102 часа в год.

Уровень освоения программы: базовый.

Срок освоения программы: 3 года.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 3 академических часа.

Форма обучения: групповая. Виды занятий: лекции, тренинги, практические и самостоятельные работы, викторины, олимпиады, защита проектов, творческие отчеты.

Цель: формирование глубокого и устойчивого интереса к миру химических веществ и реакций.

Задачи:

- формировать у учащихся устойчивую мотивацию к изучению химии;
- развивать интеллектуальный и творческий потенциал личности, логическое мышление при решении экспериментальных задач по химии;
- формировать практические умения и навыки безопасного поведения при работе в лаборатории с веществами, химической посудой, оборудованием;
- формировать умения публичных выступлений, представления перед аудиторией результатов своей работы;
- развивать у учащихся умения анализировать наблюдения, понимать процессы, происходящие с веществами, научно формулировать гипотезы и обосновывать выводы;
- развивать самостоятельность, умение преодолевать трудности в учении;
- воспитывать ответственное отношение к природе родного края, природному достоянию своей страны, планеты в целом;

- содействовать профессиональной ориентации учащихся и построению индивидуальной образовательной и профессиональной траектории;
- расширять кругозор, эрудицию, повышать общий уровень образованности и культуры.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
1 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации
		теория	практика	всего	
	Вводное занятие «Химия вокруг нас»	1	2	3	Анкетирование «Что я знаю о химии?»
1.	Кислоты: протоны в подарок	8	16	24	Творческий отчет
2.	Основания: химический баскетбол	5	10	15	Творческий отчет
3.	Оксиды: кислотные, основные, амфотерные	14	28	42	Творческий отчет
4.	Соли: чудесное многообразие	5	10	15	Творческий отчет
	Итоговое занятие	1	2	3	Викторина «Путешествие в мир неорганических веществ»
Итого		34	68	102	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
2 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации
		теория	практика	всего	
	Вводное занятие «Химические знания у первобытных людей»	1	2	3	Анкетирование «Что я знаю о химии древности?»
1.	Волшебный мир или очень большая алхимия	15	30		Творческий отчет
2.	Обитатели большого дома	11	22		Творческий отчет
3.	Химический хоровод	6	12		Творческий отчет
	Итоговое занятие	1	2	3	Викторина «Путешествие в мир великой Алхимии»
Итого		34	68	102	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
3 год изучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации
		теория	практика	всего	
	Вводное занятие «Аналитическая химия на службе у людей»	1	2	3	Анкетирование «Что я знаю об аналитической химии?»
1	Элементы аналитической химии	9	18	27	Творческий отчет
2	Элементы химического синтеза	12	24	36	Творческий отчет
3	Химия и медицина	11	22	33	Творческий отчет
	Итоговое занятие	1	2	3	Викторина «Путешествие в мир неорганических и органических веществ»
Итого		34	68	102	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
1 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		теория	практика	всего
1.	Вводное занятие «Химия вокруг нас»	1	2	3
	I. Кислоты: протоны в подарок	8	16	24
2.	Вот так кислота! Странности поведения кислот	1	2	3
3.	Уловки азотной кислоты	1	2	3
4.	Коварство азотсодержащих кислот	1	2	3
5.	Хитрость ювелира	1	2	3
6.	Удивительный «пундус гидрогениум»	1	2	3
7.	Кислота «ест» стекло	1	2	3
8.	«Золотые» кислоты	1	2	3
9.	С запахом горького миндаля...	1	2	3
	II. Основания: химический баскетбол	5	10	15
10.	Загадочное вещество	1	2	3
11.	Реакции нейтрализации	1	2	3

12.	Двуличные гидроксиды	1	2	3
13.	Бабушкины рецепты	1	2	3
14.	Аммиак и его свойства	1	2	3
III. Оксиды: кислотные, основные, амфотерные		14	28	42
15.	Одинаковые или разные? Классификация оксидов	1	2	3
16.	Атмосфера Венеры	1	2	3
17.	«Газ Одиссея» и другие	1	2	3
18.	Кислородные соединения хлора	1	2	3
19.	Оксиды, известные алхимикам	1	2	3
20.	Оксиды азота	1	2	3
21.	Горение оксидов	1	2	3
22.	Оксиды как основная часть полудрагоценных и драгоценных камней	1	2	3
23.	Чудесные превращения соли меди	1	2	3
24.	Разноцветные осадки	1	2	3
25.	Извержение зеленого пепла	1	2	3
26.	Краски великих художников Эпохи Возрождения	1	2	3
27.	Оксиды в лекарственных препаратах. О чем не знали врачи древности	1	2	3
28.	Где работают оксиды?	1	2	3
IV. Соли: чудесное многообразие		6	12	18
29.	Что мы знаем о соли?	1	2	3
30.	Пищевой минерал	1	2	3
31.	Поваренная соль в традициях, ритуалах и легендах народов мира	1	2	3
32.	Соли и великие открытия	1	2	3
33.	Соль в быту и в промышленности. Минеральные удобрения, туковая промышленность	1	2	3
34.	Итоговое занятие. «Химическая промышленность России»	1	2	3
Итого		34	68	102

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
2 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		теория	практика	всего
I. Волшебный мир или очень большая алхимия		16	32	48
1.	1.1 Химические знания в древности. Вводное занятие: «Химические знания у первобытных людей»	1	2	3
2.	Химия у культурных народов древности. Ремесленная химия в рабовладельческом обществе	1	2	3
3.	Античные натурфилософские учения. Химия в древнем Египте и Риме	1	2	3
4.	Химические познания индусов	1	2	3
5.	Легенда о финикийцах, которые изобрели стекло или все о тех, кто делал стекло	1	2	3
6.	Изобретение фарфора и бумаги в Китае	1	2	3
7.	Развитие металлургии в государстве Урарту, в Сибири и на Урале	1	2	3
8.	Развитие химии у древних греков	1	2	3
9.	1.2 Алхимический период Алхимия. Теория четырех элементов. Язык алхимии	1	2	3
10.	Трансмутация металлов. Алхимия арабов	1	2	3
11.	Алхимия в Западной Европе. Эпоха Возрождения и ее влияние на развитие химии	1	2	3
12.	Закат эпохи алхимии. Накопление знаний по химии веществ и развитие ремесленного дела	1	2	3
13.	1.3. Расцвет естествознания Представления о процессах горения и дыхания в Средние века. Теория флогистона	1	2	3
14.	Опыты Дж. Пристли, Ан. Лавуазье. Кислородная теория горения	1	2	3
15.	Химия в России в 18 веке. Ломоносов М.В. Атомистика	1	2	3
16.	Период медицинской химии. Развитие экспериментальных методов в химии	1	2	3
II. Обитатели большого дома		11	22	33
17.	Периодическая система с птичьего полета. Как астрономы оказали химикам медвежью услугу. Двуликий элемент	1	2	3
18.	Элементы первого периода и их родство	1	2	3

19.	Все об инертных газах	1	2	3
20.	Вещества – окислители: кислород, фтор, хлор, озон	1	2	3
21.	Светящийся в темноте	1	2	3
22.	Неметаллы и металлы: счет 21:83	1	2	3
23.	Платина и ее семья	1	2	3
24.	Почему они благородные?	1	2	3
25.	14 близнецов – лантаноиды	1	2	3
26.	Как один элемент превратить в другой?	1	2	3
27.	Радиоактивные элементы и откуда берется излучение	1	2	3
III. Химический хоровод		7	14	21
28.	Валентность элементов	1	2	3
29.	Признаки взаимодействия веществ. Химическая реакция	1	2	3
30.	Кислоты: протоны в подарок!	1	2	3
31.	Основание – загадочное вещество	1	2	3
32.	Оксиды – основа экономики. Руды, минералы, ювелирное сырье	1	2	3
33.	Соли: что мы о них знаем. Соли в традициях, ритуалах и легендах народов мира. Соли в медицине	1	2	3
34.	Итоговое занятие. «Химия: от начала эры до наших дней»	1	2	3
Итого		34	68	102

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
3 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		теория	практика	всего
I. Элементы аналитической химии		10	20	30
1.	Вводное занятие: «Аналитическая химия на службе у людей»	1	2	3
2.	Основы аналитической химии	1	2	3
3.	Крахмал в продуктах питания	1	2	3
4.	Минеральные воды	1	2	3
5.	Растительные масла в продуктах питания	1	2	3
6.	Сладкая газированная вода	1	2	3
7.	Калорийность	1	2	3
8.	Витамины в продуктах питания	1	2	3
9.	Метод йодометрии»	1	2	3
10.	Витаминная промышленность России	1	2	3
II. Элементы химического синтеза		12	24	36
11.	Органические растворители	1	2	3
12.	Краски, красители. Лакокрасочная промышленность	1	2	3
13.	Краски разных времен. Произведения искусства Эпохи Возрождения	1	2	3
14.	Качественные реакции. Методика определения содержания карбонат- и гидрокарбонат-иона	1	2	3
15.	Кристаллы. Кристаллизация	1	2	3
16.	Восхитительный мир кристаллов	1	2	3
17.	Порох. Фейерверк. Бенгальские огни	1	2	3
18.	Откуда у растений запах? Запахи растений в природе	1	2	3
19.	Методы разделения смесей	1	2	3
20.	Лекарственные препараты – продукты искусственного синтеза	1	2	3
21.	Основные формы лекарственных препаратов	1	2	3
22.	Растворимость, растворение	1	2	3
III. Химия и медицина		12	24	36
23.	Первые шаги химии в медицине. Авиценна, Т. Парацельс, К. Гален, П. Эрлих	1	2	3
24.	Современные классификации лекарственных веществ фармакологическая, химическая	1	2	3
25.	История открытия, применение в быту, правила хранения простых лекарственных средств	1	2	3
26.	Домашняя аптечка: перманганат калия	1	2	3
27.	Домашняя аптечка: перекись водорода, пергидроль	1	2	3
28.	Домашняя аптечка: йод, бриллиантовый зеленый	1	2	3
29.	Домашняя аптечка: борная кислота, борный спирт	1	2	3
30.	Домашняя аптечка: ляпис, нашатырный спирт, активированный уголь	1	2	3
31.	Домашняя аптечка: сода, соль поваренная	1	2	3
32.	Домашняя аптечка: ацетилсалициловая, уксусная, лимонная кислоты	1	2	3

33.	Вещества - яды	1	2	3
34.	Итоговое занятие: «Химическая промышленность России»	1	2	3
	Итого	34	68	102

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
1 год обучения

№ п/п	Наименование разделов, тем	Теория	Практика
1.	Вводное занятие «Химия вокруг нас»	Химия вокруг нас. Значение химии в народном хозяйстве, в развитии науки и в познании окружающего мира. Экскурсия в химическую лабораторию. Знакомство с приемами лабораторной техники. Правила ТБ. Правила безопасной работы в химической лаборатории: со стеклом, металлом, пробками и т.д.	Предметы лабораторного оборудования. Техника демонстрации эксперимента. Отработка практических навыков по подготовке оборудования: резка тонких стеклянных трубок, обработка пробок, монтаж приборов для получения газов на герметичность
Раздел I. Кислоты: протоны в подарок			
2.	Вот так кислота! Странности поведения кислот	Состав вещества. Понятия «атом», «молекула», «ион». Простые и сложные вещества. Химический элемент. Строение вещества и агрегатное состояние вещества. Понятие кислоты. Физические и химические свойства кислот. Кислоты в окружающем мире. Характеристики кислот и их классификация. Правила ТБ при работе с неорганическими кислотами.	Занимательные опыты с кислотами, отработка методики проведения эксперимента на эффектных опытах, обучение наблюдению, выявлению условий начала и протекания реакций, ведению записей. Практическая работа №1: «Изучение свойств уксусной, лимонной и других кислот»
3.	Уловки азотной кислоты	Правила ТБ при работе с сильными неорганическими кислотами. Правила безопасной работы в химической лаборатории: со стеклом, металлом, органическими веществами (легковоспламеняющимися и летучими). Усовершенствование лабораторного оборудования.	Закрепление навыков работы с лабораторной техникой. Техника проведения эксперимента. Практическая работа: монтаж простейших приборов для органических веществ, для получения газов, жидкостей.
4.	Коварство азотсодержащих кислот	Краткая история химии. Алхимия. Методы познания природы: наблюдение, эксперимент, моделирование. Знакомство с простейшим лабораторным оборудованием (пробирка, колба, лабораторный стакан, воронка, пипетка, шпатель, пластмассовый и металлический штативы, держатель для пробирок).	Источники химической информации, её получение, анализ и представление его результатов. Приготовление растворов заданной концентрации, получение насыщенных и пересыщенных растворов, использование графиков растворимости
5.	Хитрость ювелира	Нагревательный прибор, особенности пламени. Правила нагревания вещества. Измерительные приборы: весы, термометр, мензурка (единицы измерений, шкала прибора, цена деления, предел измерений, правила пользования). Кристаллическое состояние вещества. Кристаллические решетки твердых веществ. Диффузия. Броуновское движение. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Аморфные вещества.	Нагревание и охлаждение веществ; проведение измерительных операций, взвешивание; Относительная атомная и молекулярная масса. Расчет относительных молекулярных масс веществ. Расчеты по химическим формулам.
6.	Удивительный «пундус гидрогениум»	Знаки химических элементов. Химические формулы. Индексы и коэффициенты. Растворы. Значение растворов в природе и жизни человека. Концентрация. Расчет массовой доли вещества в растворе. Типы среды растворов: нейтральная, кислотная, щелочная. Понятие об индикаторах. История открытия индикаторов. Природные индикаторы: заваренный чай, сок красной капусты, сок свеклы, лук, чеснок. Синтетические инди-	Определение качественного и количественного состава вещества. Решение задач по химическим уравнениям. Практическая работа №2: «Определение кислотности растворов по стандартной шкале кислотности

		каторы: лакмус, фенолфталеин. Изменение цвета индикатора в кислотной и щелочной среде.	
7.	Кислота «ест» стекло	Степень окисления. Окислители, восстановители. Процессы окисления и восстановления.	Решение уравнений методом электронного баланса.
8.	«Золотые» кислоты	Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций.	Метод полуреакций. Метод кислородного баланса.
9.	С запахом горького миндаля...	Окисление и восстановление органических соединений.	Подготовка и защита творческого отчета
Раздел II. Основания: химический баскетбол			
10.	Загадочное вещество	Основания, их состав и названия. Растворимость оснований в воде. Представители щелочей: гидроксиды натрия, калия и кальция. Понятие о качественных реакциях.	Определение pH растворов кислоты, основания, воды. Изменение окраски индикаторов в щелочной среде. Зависимость интенсивности окраски индикатора от концентрации. Составление формул оснований, работа по таблице растворимости. Поведение качественных реакций для определения ионного состава веществ.
11.	Реакции нейтрализации	Реакции нейтрализации. Условия протекания реакций обмена в растворах до конца.	Изучение явлений, связанных с изменением состава вещества, составление уравнений реакции нейтрализации с различными кислотами и основаниями, особенности и признаки протекания реакции нейтрализации. Практическая работа № 3: «Реакция нейтрализации»
12.	Двуличные гидроксиды	Что такое двуличность у химических элементов? Явление амфотерности в природе. Способность оксидов проявлять амфотерные свойства. Как определить, какими свойствами будет обладать полученный вами оксид или гидроксид: основными, кислотными или амфотерными?	Проведение опытов с оксидами цинка, свинца, железа, алюминия, меди, кальция. Составление и решение уравнений, доказывающих амфотерные свойства соединений. Проведение расчетов по ним.
13.	Бабушкины рецепты	Реакция нейтрализации между уксусной кислотой и содой. Изучение внешних признаков реакции. Изучение рецептов приготовления пищи, где используется данная реакция. Оказание первой медицинской помощи при ожогах кислотой, при воздействии щелочи на кожу человека и животных.	Расчет реактивов по уравнению химической реакции нейтрализации. Проведение реакций нейтрализации и наблюдение за ними в опытах с пищевыми продуктами: цитрусовыми, яблочным соком, шавелем, смородиной и т.д. Практическая работа №4: «Реакции нейтрализации в быту. Изучение старинных рецептов приготовления пищи, моющих средств»
14.	Аммиак и его свойства	Изучение физических свойств водного раствора аммиака (нашатырного спирта). Ион аммония, его структурная формула и свойства. применение аммиака. Туковая промышленность России. Сельское хозяйство, удобрения, экология.	Проведение опытов с нашатырным спиртом. Изучение иона аммония и его химических свойств. Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе», расчеты на избыток, недостаток; получение раствора с заранее заданной концентрацией растворенного вещества. Практическая работа № 5: «Изучение свойств аммиака».

			Подготовка творческого отчета
Раздел III. Оксиды: кислотные, основные, амфотерные			
15.	Одинаковые или разные? Классификация оксидов	Кислород – наиболее распространенный на Земле элемент. Соединения кислорода. Древняя атмосфера Земли. Физические и химические свойства кислорода. Горение. окисление. Тепловой эффект химических реакций. Кислород в природе, промышленности, быту. Озон, аллотропия. Сколько кислорода в воздухе? Что такое ржавчина? Коррозия металлов. Методы борьбы с коррозией	Сборка системы для получения кислорода. Техника безопасности при работе с кислородом. Изучение строения пламени и процесса горения. Получение кислорода, изучение его свойств. Получение оксида железа, алюминия, цинка, описание их физических свойств, сравнение свойств оксидов разных химических элементов. Составление формул соединений по валентности элементов. Составление уравнений горения и окисления. Расчеты по уравнениям горения, окисления. Метод электронного баланса
16.	Атмосфера Венеры	Работа станции «Венера-4». Методы определения химического состава атмосферы планеты, результаты измерений. Сравнительный анализ атмосферы Земли и Венеры. Какой газ основной в составе атмосферы Венеры? Прогноз будущего планеты Углекислый газ: состав формула, свойства. Парниковый эффект. Составление сравнительной характеристики атмосферы Земли и Венеры: состав, особенности, причины. Как растения используют диоксид углерода и что из него образуется. Как и для чего человек использует CO ₂ в быту.	Анализ научных данных по результатам экспериментов, анализ таблиц, графиков, рисунков, фотографий. Молярный объем газов. Применение закона Авогадро при решении задач. Расчет относительной плотности газов. Практическое применение расчетов. Упражнения в расчетах
17.	«Газ Одиссея» и другие	Алхимия. Опытты с газами. Одиссей – царь Итаки и его способ ведения войны с использованием газов. Первые описания применения боевых отравляющих веществ. Физические, химические, физиологические свойства оксида серы (VI).	Сернистый газ, его получение, изучение его свойств.
18.	Кислородные соединения хлора	Хлор – галоген и сильный окислитель. Степень окисления хлора в соединениях. Соединения хлора с железом и другими металлами. В руках безумцев. Кислоты содержащие кислород и хлор. Препараты для дезинфекции. Хлор и его соединения в медицине и быту	Изучение технологии проведения опытов с хлором. Проведение качественных реакций на содержание иона хлора в жидкостях. Практическая работа № 6: «Странные опыты с кислородными соединениями хлора»
19.	Оксиды, известные алхимикам	История алхимии. Великие алхимики. Проникновение алхимии в Европу. Алхимия эпохи Возрождения. Философия алхимии. Роль алхимии в развитии науки. Оксиды серы. Оксид свинца. Оксид ртути. Оксиды фосфора и сурьмы.	Изучение посуды, изобретенной алхимиками. Изучение древних и средневековых технологий получения красок и красителей
20.	Оксиды азота	Пять основных оксидов азота. Строение молекул. Свойства. Сравнительная характеристика. Значение азота и его оксидов в природе, промышленности, быту	Практическая работа № 7: «Оксиды азота». Изучение опытов «Молния в цилиндре», получение оксидов азота из азотных удобрений, получение «лисьего хвоста» и опыты с ним.
21.	Горение оксидов	Реакция горения оксида углерода (II), ее промышленное значение и применение. Горение оксидов серы, уравнения реакций. Горение оксида меди, оксида магния. Горение меди, железа, алюминия в кислородной среде	Опыты с оксидами углерода, серы. Расчеты по химическим уравнениям реакций. Практическая работа № 8: «Получение оксидов, изучение их

		роде.	свойств»
22.	Оксиды как основная часть полудрагоценных и драгоценных камней	Драгоценные камни: рубины, сапфиры, изумруды, яшма и другие... Классификация. Химический состав. Внешний вид.	Распознавание драгоценных, полудрагоценных и поделочных камней по их внешнему виду. Изучение их свойств. Изучение технологий тестирования камней.
23.	Чудесные превращения соли меди	Медный век человечества: орудия труда, военные, доспехи, краски, лекарства. Медь и ее соли. Изучение солей меди, формулы, особенности строения молекул. Кристаллогидраты меди. Использование солей меди в современной медицине, сельском хозяйстве, быту, промышленности, медицине.	Изучение меди и ее солей: медного купороса, сульфида меди, оксида меди, хлорида меди. Витамины и их состав. Изучение влияния меди на здоровье человека и биохимические процессы, протекающие в тканях организма человека, животных, растений. Практическая работа № 9: «Голубые кристаллы»
24.	Разноцветные осадки	Качественные реакции на ионы. Таблица растворимости. Цветные осадки с хромом	Составление полных и сокращенных ионных уравнений реакций
25.	Извержение зеленого пепла	Оксиды хрома и опыты с хромом. Содержание хрома в природе, основные месторождения хромосодержащих руд. Значение хрома для человечества	Расчеты по уравнениям химических реакций
26.	Краски великих художников Эпохи Возрождения	Компоненты художественных красок. Изучение технологии получения красящих пигментов и составов красок, которыми работали великие художники. Почему картины не выцветали со временем?	Проведение опытов с красящими пигментами, маслами, лаками. Получение красителей из природного материала. Практическая работа № 10: «Секреты красок великих мастеров»
27.	Оксиды в лекарственных препаратах. О чем не знали врачи древности	Оксиды в медицинских препаратах. Препараты на основе: оксида цинка, магния, диоксида титана, оксидов азота, висмута, алюминия, железа. Свойства препаратов. Фармация	Изучение препаратов, Изучение их физических свойств и химического состава.
28.	Где работают оксиды?	Оксиды в пищевой промышленности. Оксиды в ювелирной промышленности. Строительство. Фармацевтика. Производство игрушек.	Подготовка творческого отчета.
Раздел IV. Соли: чудесное многообразие			
29.	Что мы знаем о соли?	Соли – класс неорганических веществ. Формула. Разнообразие солей в природе. Классификация солей. История использования солей человеком. Основные месторождения поваренной соли в России	Получение соли. Изучение свойств, опыты с солевыми растворами. Качественные реакции на ионы. Расчеты по уравнениям химических реакций
30.	Пищевой минерал	Изучаем поваренную соль. Качественные реакции состав. Окислительно-восстановительные реакции. Получение кристаллов чистой соли. Растворы: ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные. Факторы, влияющие на приготовление растворов. Концентрация. Гигроскопичность соли. Выпаривание. Кристаллизация	Проведение качественных реакций на ионы хлора, сульфат-ионы, нитрат-ионы, иод. Проведение цветных реакций. Решение уравнений реакций ионного обмена. Практическая работа № 11: «Поваренная соль и опыты с ней»
31.	Поваренная соль в традициях, ритуалах и легендах народов мира	Месторождения соли на земном шаре. Добыча соли. История использования соли человеком.	Изучения ритуалов, связанных с солью. Магические ритуалы древних, связанные с солью
32.	Соль и великие географические открытия	Соли хлориды, сульфаты, карбонаты, нитраты и другие. Номенклатура солей. Функция соли в организме человека. Изотонический раствор и плазма крови. Антисептические свойства соли. Мумифицирование и консервирование фруктов при помощи соли.	Соль на гербах государств. Изучение влияния соли на живые ткани. Изучение норм потребления соли при физических нагрузках, для людей разных возрастов и разных климатических поясов. Практическая работа № 12: «Соль – это путь к здоровью или к болезни?»

33.	Соль в быту и в промышленности. Минеральные удобрения, туковая промышленность.	Использование соли в быту. Консервация. Соль и химическая промышленность. Борьба с гололедом. Туковая промышленность. Соль в металлургии. Соль и электротехника.	Изучение состава минеральных удобрений. Проведение опытов с минеральными удобрениями. Практическая работа № 13: «Минеральные удобрения». Определение генетической связи между солями, оксидами, основаниями, кислотами Подготовка творческого отчета
34.	Итоговое занятие: «Химическая промышленность России»	Удобрения и сельское хозяйство России.	Викторина «Путешествие в мир неорганических веществ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
2 год обучения

№ п/п	Наименование разделов, тем	Теория	Практика
I. Волшебный мир или очень большая алхимия			
1.	1.1 Химические знания в древности. Вводное занятие. «Химические знания у первобытных людей»	Случайные познания древних. Приручение первых животных. Пищевая соль. Огонь. Выделка шкур. Первые руды и первые металлы: свинец, медь, олово, золото, серебро, метеоритное железо. Глиняная посуда и обжиг. Камни и их свойства. Первые украшения и их обработка. Использование вод минеральных источников	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Изучение реакции горения. Пламя и его строение. Опыты с солью. Глина. Изучение состава минеральной воды.
2.	Химия у культурных народов древности. Ремесленная химия в рабовладельческом обществе	История человечества – история развития химии. Появление первых государств. Появление первых культур. Ремесла. Орудия труда и орудия ведения войн. Экспериментальные методы познания мира в древности.	Изучение многообразия ремесел древних государств. Методы изучения химии, сложившиеся в условиях экономик древних рабовладельческих государств.
3.	Античные натурфилософские учения. Химия в древнем Египте и Риме.	Античные натурфилософские учения. Эмпедокл из Агригента. Левкипп и Демокрит из Абдеры. Аристотель из Стагир. Неоплатоники. Лейденский папирус и Стокгольмский папирус. Химия в эллинистическом Египте и в Древнем Риме. Поэма Лукреция о природе вещей. Химия в Древнем Риме. Естественная история Плиния.	Анализ состояния химических знаний в различные исторические эпохи, оценка и обсуждение гипотез, теорий, экспериментальных исследований и деятельности виднейших ученых прошлого
4.	Химические познания индусов.	Химия и химическая техника в Индии и Китае в первые века новой эры. Индия во времена завоевания А.Македонским. Связи Индии с греческой культурой. Индийские атомистические теории. Развитие металлургии и медицины в Индии.	Изучение исторических очерков о развитии наук и искусств древней Индии. Изучение красок, методов лечения водными процедурами, медицинских инструментов. Принципы изготовления лекарств и медицинских препаратов. Практическая работа №1: «Природные красители. Окрашивание тканей»
5.	Легенда о финикийцах, которые изобрели стекло или все о тех, кто делал стекло	Стекло в истории человечества. Стеклодувное ремесло, производство украшений из стекла в древности. Стеклянная глазурь и производство посуды. Необходимые условия для развития стеклодувного ремесла и промышленности	Изучение свойств стекла. Марки стекла.
6.	Изобретение фарфора и бумаги в Китае.	Литография и эпоха Шести Династий. Первая бумага, первая печать на бумаге, первая гравюра. Изобретение фарфора и изготовление фарфоровых колоколов. Терракотная армия императора Цинь Шихуанди	Изучение технологий изготовления керамики, терракоты, фарфора, бумаги. Месторождения посудных и каолиновых глин. Изучение великих китайских

			открытий
7.	Развитие металлургии в государстве Урарту, в Сибири и на Урале	Металлургия. Необходимые условия для развития металлургического ремесла и промышленности. Изготовление железа в подовых печах народами Сибири и Урала. Железо, чугун, сталь. Месторождения руд железа. География месторождения железных руд на территории России	Изучение древней технологии обработки метеоритного железа, изготовления чугуна и стали, ковкого железа, первых орудий труда из железа. Изучение свойств железа, стали, чугуна. Работа с коллекциями руд железа
8.	Развитие химии у древних греков	Изучение описания медных изделий: доспехов и конской сбруи, орудий, ножей, стрел, украшения колесниц знатных особ в Илиаде Гомера. Изучение месторождений меди на территории Древней Греции. Рабовладельческий труд на медных копях. Производство медных изделий, торговля Греции с соседями.	Изучение свойств меди, солей меди, медных руд. Особенности технологии изготовления изделий из меди. Самородная медь. Работа с коллекциями металлов и их руд.
9.	1.2 Алхимический период. Алхимия. Теория четырех элементов. Язык алхимии	Элементы – стихии. Тела. Вещества. Атомы. АЛХИМИЯ. Алхимик Ар-Рази. Ибн-Сина Авиценна. Арабские алхимические рукописи. Первые алхимические знаки и формирование алхимического языка.	Изучение по источникам символики алхимических элементов. Изучение рукописей и первоисточников. Практическая работа №2: «Символика элементов, веществ, процессов»
10.	Трансмутация металлов. Алхимия арабов	Кавитационная алхимия, трансмутация металлов $Ag+Cu=Au$. Великое делание. Алхимия арабов: Гебер, Разес, Авиценна Дыма без огня не бывает. Изотопы. Ядерные реакции в химии. Методы современной химии по изучению и определению изотопов.	Свойства свинца, олова, золота. Изучение великих трактатов Авиценны и медицинской алхимии. Решение задач на определение плотности вещества, его массы и объема. Работа со справочной литературой.
11.	Алхимия в Западной Европе. Эпоха Возрождения и ее влияние на развитие химии	<u>Алхимия в западной Европе. Бэкон «Зеркало алхимии», Арнольд Вилланский книга «Розарий философов», Василий Валентин «Алхимик».</u>	Изучение первоисточников алхимии. Анализ информации
12.	Закат эпохи алхимии. Накопление знаний по химии веществ и развитие ремесленного дела	Заключительная стадия развития алхимии в конце XVI в. и до конца XVIII в. Стремление химиков к систематизации знаний. Смена цели алхимии с получения золота на промышленное процветание государства и развитие медицины. Конец XVI в. – плеяда новых ученых-химиков. Работы и законы Антуана Лорана Лавуазье, Г.Штала, Дж.Дальтона, работы и законы М.В. Ломоносова.	Изучение биографии М.В. Ломоносова и его работ по химии. Изучение закона сохранения массы вещества А. Лавуазье и закона постоянства состава М.В.Ломоносова, решение задач на использование законов. Составление уравнений химических реакций, уравнивание
13.	1.3. Расцвет естествознания Представления о процессах горения и дыхания в Средние века. Теория флогистона	Возникновение теории флогистона, условия развития естествознания	Изучение справочной и энциклопедической литературы.
14.	Опыты Дж. Пристли, Ан. Лавуазье. Кислородная теория горения.	Постулаты Ж.Рея, работы Р.Гука, Дж.Мейоу, К.В.Шееле, Г.Кавендиша, Э.Резерфорда, А.Л.Лавуазье. закон сохранения массы вещества. Значение кислородной теории для развития химии, отказ от теории флогистона, создание первой номенклатуры химических веществ. Закон эквивалентов	Практическая работа №3: «Свойства молекулярного кислорода», изучение физических свойств оксидов железа, меди, алюминия, магния.
15.	Химия в России в 18 веке. Ломоносов М.В. Атомистика	Петербургская академия наук, состояние науки на начало 18 века, жизнь и деятельность М.В. Ломоносова. Атомная теория строения вещества: атом, молекула, кинетическая теория материи, кинетическая теория газов, элементы математической химии. Закон постоянства химического состава. Закон кратных отно-	Решение задач на строение атома, изотопы, закон постоянства химического состава, закон сохранения масс веществ, закон действующих масс, газовые законы. Химическое равновесие.

		шений.	
16.	Период медицинской химии. Развитие экспериментальных методов в химии.	Ятрохимия. Жизнь и деятельность Теофраста Бомбаста фон Гогенгейма (Парацельса). Флогистонная химия. Р. Бойль. Научная химия и медицина.	Изучение справочной и энциклопедической литературы. Изучение составов средневековых лекарств. Подготовка творческого отчета
II. Обитатели большого дома			
17.	Периодическая система с птичьего полета. Как астрономы оказали химикам медвежью услугу. Двухликий элемент	Химическая символика. Знаки химических элементов и происхождение их названий. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, ее структура: малые и большие периоды, группы и подгруппы. Периодическая система как справочное пособие для получения сведений о химических элементах.	Составление химической формулы вещества. Индексы и коэффициенты. Проведение расчетов массовой доли химического элемента в веществе на основе его формулы.
18.	Элементы первого периода и их родство.	Периодический закон. Изучение строения атомов первого периода, выявление сходства и различия в их строении. Валентность.	Практическая работа № 4: «Водород и гелий - сравнительная характеристика»
19.	Все об инертных газах.	Изучение строения атомов 8 группы главной подгруппы: гелия, неона, аргона, криптона. Явление инертности.	Практическая работа № 5: «Что такое инертность?»
20.	Вещества – окислители: кислород, фтор, хлор, озон.	Окислитель. Восстановитель. Степень окисления. Распространенные окислители и их продукты. Сильные и очень сильные окислители в промышленности и в быту.	Практическая работа № 6: «Вещества - окислители»
21.	Светящийся в темноте.	Фосфор, оксид фосфора, фосфорная кислота. Генетическая связь классов. Свойства и аллотропия фосфора. Возможные степени окисления атома, соединения. Понятия о высших оксидах.	Практическая работа № 7: «Строение атома фосфора»
22.	Неметаллы и металлы: счет 21:83	Вещества неметаллы и металлы. Амфотерность. Сходства и различия в строении атомов. Электроотрицательность.	Изучение строения атомов элементов 1, 7 групп главных подгрупп, а так же алюминия, цинка, хрома, железа.
23.	Платина и ее семья	История открытия платины. Нахождение в природе. Генетические группы и промышленные типы месторождений. Свойства. Применение. Запасы руд. Применение	Изучение строения атома платины и нахождение по карте мира промышленных месторождений.
24.	Почему они благородные?	Благородные газы и благородные металлы. История открытия. Классификация. Признаки. Строение атомов, физические и химические свойства. Определение. Применение и области использования.	Нахождение в Периодической системе химических элементов газов и металлов со схожими признаками и свойствами, составление перечней
25.	14 близнецов – лантаноиды.	Лантан и его собратья. Почему они все «живут» в одной ячейке? Строение атомов и особенности проявляемых свойств.	Характеристика элемента по ПСХЭ
26.	Как один элемент превратить в другой?	Вспомним первоначальные цели алхимии. Золото из любого элемента и философский камень. Основы ядерной химии. Элементарные частицы. История их открытия. Изотопы или аллотропные модификации? Полураспад и полный распад урана.	Практическая работа № 8: «Тайны ядерной химии»
27.	Радиоактивные элементы и откуда берется излучение	Радиоактивные элементы в ПСХЭ, их обозначение и местоположение. Явление радиоактивности. Радиоактивность и природные элементы. Закон радиоактивного распада. Виды частиц, испускаемых при радиоактивном распаде.	Изучение по справочным источникам последствий неконтролируемой радиации для живых организмов. Области применения радиоактивного облучения в сельскохозяйственном производстве, технике, меди-

		цине. Подготовка творческого отчета	
III. Химический хоровод			
28.	Валентность элементов.	Валентность химических элементов. Элементы с постоянной валентностью и с переменной валентностью, от чего это зависит?	Практическая работа № 9: «Как устроено вещество?» На примере строений атомов 1-3 периодов выявление валентностей первых 20 химических элементов. Составление таблицы валентностей химических элементов
29.	Признаки взаимодействия веществ. Химическая реакция.	Реакция или нет, как определить? Признаки протекания химической реакции. Факторы, влияющие на протекание химической реакции. Классификация химических реакций. Запись реакции. Составление уравнения химической реакции. Уравнивание. Правила техники безопасности при проведении химических реакций в лаборатории, в быту.	Практическая работа № 10: «Реакции в быту»
30.	Кислоты: протоны в подарок!	Понятие кислоты. Физические и химические свойства кислот. Кислоты в окружающем мире. Характеристики кислот и их классификация. Правила ТБ при работе с неорганическими кислотами.	Занимательные опыты с кислотами, отработка методики проведения эксперимента на эффектных опытах, обучение наблюдению, выявлению условий начала и протекания реакций, ведению записей Практическая работа № 11: «Странности в поведении кислот и их коварство» Практическая работа № 12: «Определение характера среды природными индикаторами»
31.	Основание – загадочное вещество.	Основания, их состав и названия. Растворимость оснований в воде. Представители щелочей: гидроксиды натрия, калия и кальция. Понятие о качественных реакциях. Зависимость интенсивности окраски индикатора от концентрации – составление шкалы кислотности.	Практическая работа № 13: «Двуличные основания» Определение pH растворов кислоты, основания, воды. Изменение окраски индикаторов в щелочной среде. Составление формул оснований, работа по таблице растворимости. Проведение качественных реакций для определения ионного состава веществ.
32.	Оксиды – основа экономики. Руды, минералы, ювелирное сырье.	Соединения кислорода - оксиды. Горение, окисление. Тепловой эффект химических реакций. Что такое ржавчина? Коррозия металлов. Методы борьбы с коррозией. Оксиды серы. Оксид свинца. Оксид ртути. Оксиды фосфора и сурьмы. Руды цветных и черных металлов. Основные месторождения руд на территории России. Оксиды в медицине. Драгоценные камни.	Практическая работа № 14: «Получение оксидов. Изучение их свойств» Составление формул оксидов по валентности элементов. Составление уравнений горения и окисления. Расчеты по уравнениям горения, окисления. Метод электронного баланса
33.	Соли: что мы о них знаем. Соли в традициях, ритуалах и легендах народов мира. Соли в медицине	Соли – класс неорганических веществ. Формула. Разнообразие солей в природе. Классификация солей. История использования солей человеком. Основные месторождения поваренной соли в России. Растворы: ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные. Факторы, влияющие на	Изучение свойств, опыты с солевыми растворами. Качественные реакции на ионы. Расчеты по уравнениям химических реакций. Изучение состава минеральных удобрений.

		приготовление растворов. Концентрация. Гигроскопичность соли. Выпаривание. Кристаллизация Номенклатура солей. Функция соли в организме человека. Изотонический раствор и плазма крови. Антисептические свойства соли. Муфмцирование и консервирование фруктов при помощи соли. Борьба с гололедом. Туковая промышленность. Соль в металлургии. Соль и электротехника.	Подготовка творческого отчета
34.	Итоговое занятие: «Химия: от начала эры до наших дней»	Алхимия древности, переходный период средневековья, научная химия – основа народного хозяйства страны.	Викторина «Путешествие в мир великой Алхимии»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
3 год обучения

№ п/п	Наименование разделов, тем	Теория	Практика
I. Элементы аналитической химии			
1.	Вводное занятие. «Аналитическая химия на службе у людей»	Что изучает аналитическая химия? Значение аналитической химии в народном хозяйстве, в развитии науки и в познании окружающего мира. Экскурсия в химическую лабораторию. Знакомство с приемами выполнения технических операций в аналитической лаборатории. Правила ТБ. Правила безопасной работы в химической лаборатории: со стеклом, металлом, оборудованием и т.д.	Предметы лабораторного оборудования. Техника демонстрации эксперимента. Отработка практических навыков по подготовке оборудования: резка тонких стеклянных трубок, обработка пробок, монтаж приборов для получения газов на герметичность
2.	Основы аналитической химии	Общие теоретические основы аналитической химии, теория, методы и техника качественного анализа неорганических веществ, содержащих наряду с обычными химическими элементами также некоторые редкие и рассеянные элементы. Изучение техники химического эксперимента, условий проведения реакций, методов разделения и обнаружения катионов и анионов, а также методов идентификации различных природных и технических объектов и обнаружения в них микропримесей	Практическая работа № 1: «Титрование»
3.	Крахмал в продуктах питания.	Углеводы. Строение молекулы крахмала. Качественная реакция на крахмал. Значение крахмала для животного и растительного организмов. Для чего добавляется крахмал в продукты питания?	Изучение таблиц содержания крахмала в пищевых продуктах. Практическая работа №2: «Определение содержания крахмала в продуктах питания»
4.	Минеральные воды	Минеральные и органические вещества. Ионы. Анионы, катионы. Природные минеральные источники. Образование минеральной воды в природе	Практическая работа № 3: «Солевой состав минеральных вод»
5.	Растительные масла в продуктах питания	Растительное масло. Технология получения растительного масла из семян масличных культур. Виды, классификация, состав, применение масел	Практическая работа № 4: «Картофельные чипсы»
6.	Сладкая газированная вода	Рентгеновские методы исследования - наиболее современные физико-химические методы анализа состава: рентгенофлуоресцентный анализ для элементного анализа химического состава твердых, жидких, порошковых образцов, а также пленок и фильтров. Анализ этикеток.	Практическая работа № 5: «Изучение химического состава лимонадов». Работа со справочной литературой для определения химического состава веществ, входящих в состав питьевых газированных напитков. Определение pH среды
7.	Калорийность	Калория. Связь калории с другими единицами. Калорийность - энергетическая	Изучение прибора - калориметра. Практическая

		ценность продуктов питания. Расчет калорийности, формулы калорийности.	работа № 6: «Анализ и расчет калорийности продуктов питания»
8.	Витамины в продуктах питания	Витамины – сложные органические вещества. Функции витаминов в организме. Образование витаминов в продуктах питания. Классификация витаминов. Содержание витаминов в продуктах питания. Суточные нормы потребления витаминов	Расчет суточной норма потребления витаминов различных групп для человека определенного возраста, веса. Составление меню на день, неделю, месяц
9.	Метод иодометрии	Йод. Содержание йода в растениях некоторых видов, семейств в листьях, плодах. Аскорбиновая кислота в плодах и листьях растений.	Практическая работа № 7: «Количественное определение аскорбиновой кислоты в продуктах методом иодометрии»
10.	Витаминная промышленность России	Витаминная промышленность: история и современность. Состояние витаминной промышленности в Российской Федерации. Предприятия витаминной промышленности на карте России	Практическая работа №8: «Современные витаминные препараты». Работа с экономическими картами России Подготовка творческого отчета
II. Элементы химического синтеза			
11.	Органические растворители	Описание. Классификация. Виды. Особенности использования. Техника безопасности при работе с органическими растворителями. Классы опасности	Знакомство с ацетоном, метанолом, диэтиловым эфиром, спиртом, уксусной кислотой, уксусным альдегидом, уайт спиритом, скипидаром, бензолом
12.	Краски, красители. Лакокрасочная промышленность	Лаки. Краски. Классификации. Маркировки. Промышленное производство. Сырье. Классы опасности. Области применения. Реестр предприятий лакокрасочной отрасли РФ. География предприятий лакокрасочной промышленности	Практическая работа № 8: «Современные краски и их состав»
13.	Краски разных времен. Произведения искусства Эпохи Возрождения	Химия и химическая техника в Индии и Китае в первые века новой эры. Индия во времена завоевания А.Македонским. Связи Индии с греческой культурой. Развитие производства красителей и красящих пигментов в Индии.	Анализ компонентов красок средневековья. Секреты великих художников
14.	Качественные реакции. Методика определения содержания карбонат- и гидрокарбонат-иона	Качественные реакции на ионы. Таблица растворимости. Общая реакция на карбонат- и гидрокарбонат-ионы - реакция разложения при действии минеральных кислот	Практическая работа № 9: «Химический состав школьного мела». Составление полных и сокращенных ионных уравнений реакций
15.	Кристаллы. Кристаллизация	Кристалл. Типы кристаллических решеток. Физические свойства кристаллов, представление о том, чем реальные кристаллы отличаются от идеальных. Факторы, влияющие на форму кристаллов и скорость их образования. Эпитаксия	Практическая работа № 10: «Кристаллы в природе»
16.	Восхитительный мир кристаллов.	Виды и типы кристаллов. Классификация. Искусственные кристаллы. Природные кристаллы. Драгоценные камни. Кристаллы технического назначения: корунд, алмаз, графит и другие. Применение, производство, значение для промышленности, в быту.	Методики выращивания кристаллов в искусственных условиях
17.	Порох. Фейерверк. Бенгальские огни	История изобретения, исторические условия и историческая эпоха. Назначение, химический состав, значение в промышленности и в быту.	Определение химического состава пороха, фейерверка, бенгальского огня
18.	Откуда у растений запах? Запахи растений в природе	Фитонциды. Эфирные масла. Синильная кислота. Деготь. Кумарин. Терпены. Смолы. Бальзамы (Перуанский бальзам). Классификация душистых веществ по запаху, по видам использования, химиче-	Изучение разнообразия органических веществ: альдегидов, терпенов, сложные и простые эфиры, ацетоны, кетоны, эфирные

		ская. Ароматические и душистые вещества полусинтетического и синтетического происхождения: альдегиды, кетоны, бензол, эфирные масла, ацетоны, органические кислоты.	масла
19.	Методы разделения смесей	Смесь. Раствор. Гетерогенная и гомогенная системы. Оборудование для разделения смесей. Методы разделения смесей: отстаивание, фильтрование, флотация, электролиз, выпаривание, просеивание, магнитная сепарация и другие. Техника безопасности с посудой, материалами, оборудованием	Практическая работа № 11: «Методы перегонки и экстракции. Очистка загрязненной поваренной соли»
20.	Лекарственные препараты – продукты искусственного синтеза	Лекарственный препарат. История применения и создания первых лекарственных препаратов. Современные классификации лекарственных препаратов. Нормативные акты, регулирующие производство, оборот и применение лекарственных препаратов. Фармацевтическая промышленность мира и Российской Федерации	Изучение многообразия лекарственных препаратов, классификации лекарств. Работа со справочниками лекарственных препаратов и энциклопедическими источниками.
21.	Основные формы лекарственных препаратов	Твердые лекарственные формы: себя порошки, таблетки, пилюли, драже, гранулы и сборы. Жидкие лекарственные формы: растворы, настои, отвары, настойки, жидкие экстракты, слизи, эмульсии и микстуры. Мягкие лекарственные формы: мази, линименты, пасты, суппозитории, пластыри.	Практическая работа № 12: «Ознакомление с формами лекарственных препаратов»
22.	Растворимость, растворение	Растворение как физико-химический процесс. Понятие о гидратах и кристаллогидратах. Растворимость. Факторы, влияющие на растворение. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Значение растворов для здоровья человека. Ионные уравнения реакций. Реакции обмена, идущие до конца	Практическая работа № 13: «Лекарственные вещества. Растворимость в воде и органических растворителях». Составление уравнения реакций обмена, полных и сокращенных ионных уравнений. Решение задач на расчет массовой доли растворенного вещества в растворе. Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества. Подготовка творческого отчета
III. Химия и медицина			
23.	Первые шаги химии в медицине. Авиценна, Т. Парацельс, К. Гален, П. Эрлих	Алхимия. Алхимик Ар-Рази. Ибн-Сина Авиценна. Арабские алхимические рукописи. Первые алхимические знаки и формирование алхимического языка. Направление арабской алхимии	Изучение по источникам символики алхимических элементов. Изучение рукописей и первоисточников. Практическая работа №2: «Символика элементов, веществ, процессов»
24.	Современные классификации лекарственных веществ фармакологическая, химическая	Фармакология и фармакологическая классификация лекарственных препаратов. Химия и химическая классификация	Работа со справочниками лекарственных препаратов и классификациями. Отработка навыков ориентирования в справочниках лекарственных препаратов
25.	История открытия, применение в быту, правила хранения простых лекарственных средств	Правовые основы обращения с лекарственными препаратами. Организация хранения различных групп лекарственных средств и изделий медицинского назначения	Изучение основных правовых документов, регламентирующих правила обращения с лекарственными препаратами различных групп
26.	Домашняя аптечка: перманганат калия	Состав домашней аптечки. Аптечка для экстренных случаев. Автомобильная аптечка. Аптечка путешественника. Дет-	Практическая работа № 14: «Изучение самых простых лекарственных

		ская аптечка	средств. Перманганат калия, опыты с ним»
27.	Домашняя аптечка: перекись водорода, пергидроль	Зачем нужна домашняя аптечка? Состав домашней аптечки. Перекись водорода и пергидроль: химические свойства, биологические свойства, получение, применение, формы выпуска, опасность применения, правила применения.	Практическая работа № 15: «Изучение самых простых лекарственных средств. Перекись водорода, пергидроль»
28.	Домашняя аптечка: йод, бриллиантовый зеленый	Йод, бриллиантовый зеленый: химические свойства, биологические свойства, получение, применение, формы выпуска, опасность применения, правила применения	Практическая работа № 16: «Изучение самых простых лекарственных средств. Бриллиантовый зеленый, йод»
29.	Домашняя аптечка: борная кислота, борный спирт	Борная кислота, борный спирт химические свойства, биологические свойства, получение, применение, формы выпуска, опасность применения, правила применения	Практическая работа № 17: «Изучение самых простых лекарственных средств. Борная кислота, борный спирт»
30.	Домашняя аптечка: ляпис, нашатырный спирт, активированный уголь	Ляпис, нашатырный спирт, активированный уголь химические свойства, биологические свойства, получение, применение, формы выпуска, опасность применения, правила применения	Практическая работа № 18: «Изучение самых простых лекарственных средств. Ляпис, нашатырный спирт, активированный уголь»
31.	Домашняя аптечка: сода, соль поваренная	Сода, соль поваренная химические свойства, биологические свойства, получение, применение, формы выпуска, опасность применения, правила применения	Практическая работа № 19: «Изучение самых простых лекарственных средств. Сода, поваренная соль»
32.	Домашняя аптечка: ацетилсалициловая, уксусная, лимонная кислоты	Ацетилсалициловая, уксусная, лимонная кислоты химические свойства, биологические свойства, получение, применение, формы выпуска, опасность применения, правила применения	Практическая работа № 20: «Изучение органических веществ. Ацетилсалициловая, лимонная, уксусная кислоты»
33.	Вещества - яды	Токсикология – наука о вредных веществах (ядах). Классификация ядовитых веществ: общая, специальная, химическая, практическая, гигиеническая, токсикологическая, «по избирательной токсичности». Критерии токсичности. Доза. Сулема, мышьяк, синильная кислота, история их применения. Современная промышленность: применение свинца, соединений хрома, меди, ртути.	Изучение справочной литературы по химии, медицине, гражданской обороне. Изучение правил оказания первой медицинской помощи при отравлениях. Подготовка творческого отчета
34.	Итоговое занятие: «Химическая промышленность России»	География отраслей химической промышленности РФ	Викторина «Путешествие в мир неорганических и органических веществ»

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
1 год обучения**

Планируемые результаты		Способы определения результата	Диагностические методики
знания	<ul style="list-style-type: none"> – определений изученных понятий: строение вещества, современная модель строения атома, оксиды, основания, кислоты, соли, кислотность, реакция разложения, реакция соединения, реакция обмена, реакция, замещения, реакция нейтрализации, амфотерность, реакция горения, реакция окисления – химической символики – периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева – основных формул, для расчетов и решения задач – номенклатуры химических соединений – особенностей изучаемых классов неорганических соединений и генетиче- 	творческий отчет, викторина	Методика выбора правильного ответа

	<ul style="list-style-type: none"> – ского родства между ними – правил оказания первой медицинской помощи при травмах, полученных в химической лаборатории – правил техники безопасности при работе в кабинете (лаборатории) химии – основных законов химии 		
умения	<ul style="list-style-type: none"> – свободного владения терминологией – самостоятельного грамотного использования таблицы растворимости, электроотрицательности химических элементов, ПСХЭ Д.И. Менделеева, электрохимического ряда напряжений металлов – самостоятельного формулирования цели и задач своей деятельности – представить доклад, участвовать в дискуссии, грамотно отстаивать свою точку зрения – составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.), конспекты – преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.) – анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления. Выявлять причины и следствия простых явлений – создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта – работы в сети Internet 	Наблюдение, фиксация результативности	<p>Методика проведения наблюдения.</p> <p>Методика «Портфолио достижений»</p>
навыки	<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно осуществлять поиск информации – планировать проведение опыта (эксперимента) – грамотно проводить анализ результатов опытов и наблюдений – соблюдать правила безопасного поведения в быту и в условиях лаборатории 	наблюдение	Методика проведения наблюдения
личностные качества	<ul style="list-style-type: none"> – будет проявлять устойчивый интерес к изучению химии – будет осознавать единство и целостность окружающего мира – будет осознавать возможности познания и объяснимости событий и явлений на основе достижений науки и техники 	<ul style="list-style-type: none"> – анкетирование – наблюдение 	<p>Методика проведения анкетирования</p> <p>Методика проведения наблюдения</p>

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
2 год обучения

Планируемые результаты	Способы определения результата	Диагностические методики	
знания	<ul style="list-style-type: none"> – определений изученных понятий: ремесло, профессия, занятие, античность, натурфилософские учения, металлургия, алхимия, трансмутация, философский камень, Эпоха Возрождения, средневековье, атомистика, Периодическая система химических элементов, период, группа, атом, молекула, инертность, окисление, восстановление 	творческий отчет, викторина	Методика выбора правильного ответа

	<p>ние, лантаноиды, актиноиды, радиоактивность, изотоп, аллотропия.</p> <ul style="list-style-type: none"> – химической символики – периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева – техники проведения демонстрационных и самостоятельно проводимых химических опытов (экспериментов); – правил техники безопасности при работе в кабинете (лаборатории) химии – основных законов химии – истории химии – экологические и ресурсные особенности родного города, области, региона 		
умения	<ul style="list-style-type: none"> – свободного владения терминологией – самостоятельного грамотного использования таблицы растворимости, электроотрицательности химических элементов, ПСХЭ Д.И. Менделеева, электрохимического ряда напряжений металлов – самостоятельного формулирования цели и задач своей деятельности – умение пользоваться графиками, диаграммами, картами – систематизировать и обобщать информацию – уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность – осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций – анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления. Выявлять причины и следствия простых явлений – работы в сети Internet 	Наблюдение, фиксация результативности обучения	<p>Методика проведения наблюдения.</p> <p>Методика «Портфолио достижений»</p>
навыки	<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно выдвигать гипотезы, осознавать конечный результат, подбирать самостоятельно средства достижения цели – самостоятельно составлять план решения проблемы (задачи) – умение работать по инструкции, плану – совершенствовать и подбирать критерии оценки полученных результатов и своей деятельности 	наблюдение	Методика проведения наблюдения
личностные качества	<ul style="list-style-type: none"> – будет развита устойчивая потребность к научному познанию мира – будет сформирована потребность выстраивания собственного целостного мировоззрения – будет осознавать потребности и готовности к самообразованию в рамках самостоятельной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> – анкетирование – наблюдение 	<p>Методика проведения анкетирования</p> <p>Методика проведения наблюдения</p>

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

3 год обучения

Планируемые результаты	Способы	Диагностические мето-
------------------------	---------	-----------------------

		определения результата	дики
знания	<ul style="list-style-type: none"> - определений изученных понятий: аналитическая химия, виды и типы химической связи в молекуле вещества, электронная природа химической связи, диполь, дипольный момент, электроотрицательность, электролитическая диссоциация, гидролиз, кристаллические и аморфные вещества, типы кристаллических решеток, появление органической химии как науки, основные классы органических веществ, причины многообразия веществ, гомо- и гетерогенные системы, смесь, скорость химических реакций, йодометрия, качественные реакции, лекарственный препарат, ферменты, гормоны, витамины, минеральные воды. - химической символики - периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева - техники проведения демонстрационных и самостоятельно проводимых химических опытов (экспериментов); - правил техники безопасности при работе в кабинете (лаборатории) химии - основных законов химии - истории химии - экологические и ресурсные особенности родного города, области, региона 	творческий отчет, викторина	Методика выбора правильного ответа
умения	<ul style="list-style-type: none"> - описывать свойства твердых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки - осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций - характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества - анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления. Выявлять причины и следствия простых явлений - осознавать значение теоретических знаний для практической деятельности человека - развивать информационную компетентность посредством углубления знаний об истории становления химической науки, её основных понятий, периодического закона как одного из важнейших законов природы, а также о современных достижениях науки и техники - работы в сети Internet 	Наблюдение, фиксация результативности обучения	<p>Методика проведения наблюдения.</p> <p>Методика «Портфолио достижений»</p>
навыки	<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно выдвигать гипотезы, осознавать конечный результат, подбирать самостоятельно средства достижения цели - самостоятельно составлять план решения проблемы (задачи) - умение работать по инструкции, плану - совершенствовать и подбирать критерии оценки полученных результатов и 	наблюдение	Методика проведения наблюдения

	своей деятельности – идентификации органических соединений – решения качественных и экспериментальных задач – решения задач на определение концентрации раствора		
личностные качества	– будет сформирована активная жизненная позиция по вопросам бережного отношения к природным ресурсам государства – будет сформировано понимание оценки экологических рисков взаимоотношений человека и природы – будет сформирована способность оценивать жизненные ситуации с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья	– анкетирование – наблюдение	Методика проведения анкетирования Методика проведения наблюдения

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
Календарный учебный график программы «Занимательная химия»
1 год обучения
на 20__-20__ учебный год

Начало учебного года: __ сентября

Окончание учебного года: __ мая

Продолжительность учебного года 34 недели

Продолжительность каникул

- летние каникулы
- зимние каникулы

- осенние каникулы по основному расписанию
- весенние каникулы по основному расписанию

№ п/п	Дата проведения занятия	Группа №	
		Наименование раздела, темы	Кол-во часов
			3
1.		Вводное занятие. «Химия вокруг нас»	3
2.		Вот так кислота! Странности поведения кислот	3
3.		Уловки азотной кислоты	3
4.		Коварство азотсодержащих кислот	3
5.		Хитрость ювелира	3
6.		Удивительный «пундус гидрогениум»	3
7.		Кислота «ест» стекло	3
8.		«Золотые» кислоты	3
9.		С запахом горького миндаля...	3
10.		Загадочное вещество	3
11.		Реакции нейтрализации	3
12.		Двуличные гидроксиды	3
13.		Бабушкины рецепты	3
14.		Аммиак и его свойства	3
15.		Одинаковые или разные? Классификация оксидов	3
16.		Атмосфера Венеры	3
17.		«Газ Одиссея» и другие	3
18.		Кислородные соединения хлора	3
19.		Оксиды, известные алхимикам	3
20.		Оксиды азота	3
21.		Горение оксидов	3
22.		Оксиды как основная часть полудрагоценных и драгоценных камней	3
23.		Чудесные превращения соли меди	3
24.		Разноцветные осадки	3
25.		Извержение зеленого пепла	3
26.		Краски великих художников Эпохи Возрождения	3
27.		Оксиды в лекарственных препаратах. О чем не знали врачи древности	3
28.		Где работают оксиды?	3
29.		Что мы знаем о соли?	3
30.		Пищевой минерал	3
31.		Поваренная соль в традициях, ритуалах и легендах народов мира	3
32.		Соли и великие открытия	3
33.		Соль в быту и в промышленности. Минеральные удобрения, туковая промышленность	3
34.		Итоговое занятие. «Химическая промышленность России»	3
		Итого	102

Календарный учебный график программы «Занимательная химия»
2 год обучения
на 20__-20__ учебный год

Начало учебного года: __ сентября

Окончание учебного года: __ мая

Продолжительность учебного года **34 недели**

Продолжительность каникул

- летние каникулы
- зимние каникулы
- осенние каникулы по основному расписанию
- весенние каникулы по основному расписанию

№ п/п	Дата проведения занятия	Группа №	
		Наименование раздела, темы	Кол-во часов
1.		1.1 Химические знания в древности.	3
		Вводное занятие: «Химические знания у первобытных людей»	
2.		Химия у культурных народов древности. Ремесленная химия в рабовладельческом обществе	3
3.		Античные натурфилософские учения. Химия в древнем Египте и Риме	3
4.		Химические познания индусов	3

5.	Легенда о финикийцах, которые изобрели стекло или все о тех, кто делал стекло	3
6.	Изобретение фарфора и бумаги в Китае	3
7.	Развитие металлургии в государстве Урарту, в Сибири и на Урале	3
8.	Развитие химии у древних греков	3
9.	1.2 Алхимический период Алхимия. Теория четырех элементов. Язык алхимии	3
10.	Трансмутация металлов. Алхимия арабов	3
11.	Алхимия в Западной Европе. Эпоха Возрождения и ее влияние на развитие химии	3
12.	Закат эпохи алхимии. Накопление знаний по химии веществ и развитие ремесленного дела	3
13.	1.3. Расцвет естествознания Представления о процессах горения и дыхания в Средние века. Теория флогистона	3
14.	Опыты Дж. Пристли, Ан. Лавуазье. Кислородная теория горения	3
15.	Химия в России в 18 веке. Ломоносов М.В. Атомистика	3
16.	Период медицинской химии. Развитие экспериментальных методов в химии	3
17.	Периодическая система с птичьего полета. Как астрономы оказали химикам медвежью услугу. Двудийкий элемент	3
18.	Элементы первого периода и их родство	3
19.	Все об инертных газах	3
20.	Вещества – окислители: кислород, фтор, хлор, озон	3
21.	Светящийся в темноте	3
22.	Неметаллы и металлы: счет 21:83	3
23.	Платина и ее семья	3
24.	Почему они благородные?	3
25.	14 близнецов – лантаноиды	3
26.	Как один элемент превратить в другой?	3
27.	Радиоактивные элементы и откуда берется излучение	3
28.	Валентность элементов	3
29.	Признаки взаимодействия веществ. Химическая реакция	3
30.	Кислоты: протоны в подарок!	3
31.	Основание – загадочное вещество	3
32.	Оксиды – основа экономики. Руды, минералы, ювелирное сырье	3
33.	Соли: что мы о них знаем. Соли в традициях, ритуалах и легендах народов мира. Соли в медицине	3
34.	Итоговое занятие. «Химия: от начала эры до наших дней»	Итого 102

**Календарный учебный график программы
«Занимательная химия»
3 год обучения
на 20__-20__ учебный год**

Начало учебного года: __ сентября

Окончание учебного года: __ мая

Продолжительность учебного года 34 недели

Продолжительность каникул

- летние каникулы
- зимние каникулы
- осенние каникулы по основному расписанию
- весенние каникулы по основному расписанию

Группа №

№ п/п	Дата проведения занятия	Наименование раздела, темы	Кол-во часов
1.		Вводное занятие: «Аналитическая химия на службе у людей»	3
2.		Основы аналитической химии	3
3.		Крахмал в продуктах питания	3
4.		Минеральные воды	3
5.		Растительные масла в продуктах питания	3
6.		Сладкая газированная вода	3
7.		Калорийность	3
8.		Витамины в продуктах питания	3
9.		Метод йодометрии»	3
10.		Витаминная промышленность России	3
11.		Органические растворители	3

12.	Краски, красители. Лакокрасочная промышленность	3
13.	Краски разных времен. Произведения искусства Эпохи Возрождения	3
14.	Качественные реакции. Методика определения содержания карбонат- и гидрокарбонат-иона	3
15.	Кристаллы. Кристаллизация	3
16.	Восхитительный мир кристаллов	3
17.	Порох. Фейерверк. Бенгальские огни	3
18.	Откуда у растений запах? Запахи растений в природе	3
19.	Методы разделения смесей	3
20.	Лекарственные препараты – продукты искусственного синтеза	3
21.	Основные формы лекарственных препаратов	3
22.	Растворимость, растворение	3
23.	Первые шаги химии в медицине. Авиценна, Т. Парацельс, К. Гален, П. Эрлих	3
24.	Современные классификации лекарственных веществ фармакологическая, химическая	3
25.	История открытия, применение в быту, правила хранения простых лекарственных средств	3
26.	Домашняя аптечка: перманганат калия	3
27.	Домашняя аптечка: перекись водорода, пергидроль	3
28.	Домашняя аптечка: йод, бриллиантовый зеленый	3
29.	Домашняя аптечка: борная кислота, борный спирт	3
30.	Домашняя аптечка: ляпис, нашатырный спирт, активированный уголь	3
31.	Домашняя аптечка: сода, соль поваренная	3
32.	Домашняя аптечка: ацетилсалициловая, уксусная, лимонная кислоты	3
33.	Вещества - яды	3
34.	Итоговое занятие: «Химическая промышленность России»	Итого 102

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы.

- Наличие в учебной аудитории оборудованной мебели, учебных и дидактических пособий, литературы.
- Наличие в учебном кабинете ноутбука, телевизора.

Информационное обеспечение программы

Для проведения занятий необходимы: компьютер с выходом в интернет, электронные образовательные ресурсы (мультимедиа презентации, интерактивные игры, видео).

Основные электронные ресурсы сети Интернет:

- официальный сайт МБУ ДО «Станция юных натуралистов» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://nvkzgs.ucoz.ru>
- Официальный сайт Министерства просвещения РФ. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ed.gov.ru>
- Медиаобразование в России [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://mediaeducation.ru>
- Центр информатизации Министерства просвещения РФ [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://informika.ru>
- Российское школьное образование [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://school.eddo.ru>
- Естественно-научный образовательный портал [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://en.edu.ru/db/sect/1798/>
- Учебные и учебно-методические материалы по химии [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.bestreferat.ru/referat-category-104-1.html>
- Справочник химика [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://chem21.info/info/657497/>
- Конспекта [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://konspektka.ru/himiya/>
- Математика. Физика. Химия. https://studref.com/matematika_himiya_fizik/
- Правовые основы обращения лекарственных препаратов для медицинского применения и медицинских изделий [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://studref.com/450551/pravo/pravovye_osnovy_obrascheniya_lekarstvennykh_preparatov_meditsinskogo_primeneniya_meditsinskih_izdeliy
- Домашняя аптечка [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://irinazaytseva.ru/domashnyaya-aptechka.html>
- Юный химик. Книжная библиотека [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://eadgene.org/index.php/term/30-knizhnaya-biblioteka.3751-yunyij-himik.xhtml>
- ЭОР. Химия. Виртуальная лаборатория [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=PXSJJa8LvI8>
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>
- Портал Цифровое образование [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.digital-edu.ru/fciior/133/373>
- Российский Интеллект-центр «Олимпиадум» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://olimpiadum.ru>
- Основы химии для чайников HIMI4KA.RU [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://himi4ka.ru>
- Единый информационный портал Кузбасса [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://portal.kuz-edu.ru>

Кадровое обеспечение программы

Программу может реализовывать педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории, обладающий профессиональными компетенциями учителя химии.

В целях улучшения качества получаемой учащимися информации предусматривается привлечение в качестве консультантов преподавателей вузов, медицинских работников, химиков-технологов производств, заведующих химическими лабораториями, аналитических центров.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ
Формы аттестации, отслеживания и фиксации,
предъявления и демонстрации образовательных результатов
1 год обучения

№ п/п	Название раздела (темы)	Формы аттестации	Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов	Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов
1.	Вводное занятие «Химия вокруг нас»	Анкетирование «Что я знаю о химии?»	Аналитическая справка	Анкета учащегося «Что я знаю о химии?»
2.	Кислоты: протоны в подарок	Творческий отчет	Аналитическая справка	Защита творческого отчета
3.	Основания: химический баскетбол	Творческий отчет	Аналитическая справка	Защита творческого отчета
4.	Оксиды: кислотные, основные, амфотерные	Творческий отчет	Аналитическая справка	Защита творческого отчета
5.	Соли: чудесное многообразие	Творческий отчет	Аналитическая справка	Защита творческого отчета
7.	Итоговое занятие	Викторина «Путешествие в мир неорганических веществ»	Аналитическая справка	Проведение викторины «Путешествие в мир неорганических веществ»

Формы аттестации, отслеживания и фиксации,
предъявления и демонстрации образовательных результатов
2 год обучения

№ п/п	Название раздела (темы)	Формы аттестации	Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов	Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов
1.	Вводное занятие «Химические знания у первобытных людей»	Анкетирование «Что я знаю о химии древности?»	Аналитическая справка	Анкета учащегося «Что я знаю о химии древности?»
2.	Волшебный мир или очень большая алхимия	Творческий отчет	Аналитическая справка	Защита творческого отчета
3.	Обитатели большого дома	Творческий отчет	Аналитическая справка	Защита творческого отчета
4.	Химический хоровод	Творческий отчет	Аналитическая справка	Защита творческого отчета
5.	Итоговое занятие	Викторина «Путешествие в мир великой Алхимии»	Аналитическая справка	Проведение викторины «Путешествие в мир великой Алхимии»

Формы аттестации, отслеживания и фиксации,
предъявления и демонстрации образовательных результатов
3 год обучения

№ п/п	Название раздела (темы)	Формы аттестации	Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов	Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов
1.	Вводное занятие «Аналитическая химия на службе у людей»	Анкетирование «Что я знаю о химии древности?»	Аналитическая справка	Анкетирование «Что я знаю об аналитической химии?»
2.	Элементы аналитической химии	Творческий отчет	Аналитическая справка	Творческий отчет
3.	Элементы химического синтеза	Творческий отчет	Аналитическая справка	Творческий отчет
4.	Химия и медицина	Творческий отчет	Аналитическая справка	Творческий отчет
5.	Итоговое занятие	Викторина «Путешествие в мир неорганических веществ»	Аналитическая справка	Викторина «Путешествие в мир неорганических веществ»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные (диагностические) материалы разработаны специально для дополнительной общеобразовательной программы «Занимательная химия». В систему диагностики входят:

1. Анкета на выявление уровня входных знаний и кругозора учащегося, Приложение 1.
2. Творческие отчеты, Приложения 2.
3. Викторина, Приложение 3.

Целью системы диагностики является выявление уровня знаний учащихся по программе, уровня эффективности занятий; отслеживание развития личностных качеств под влиянием целенаправленной работы с учащимися, корректировка методик работы педагога.

Образовательная деятельность в рамках данной программы предполагает не только получение учащимися определенных знаний, умений и навыков, но и развитие многообразных личностных качеств обучающихся: уровня воспитанности, патриотизма, трудолюбия, любознательности и других.

Работа по предложенной системе мониторинга позволяет выявлять начальный уровень подготовки учащегося, с которым он пришел на занятия по программе «Занимательная химия» и то, каким уровнем знаний, умений и навыков учащийся обладает после окончания обучения по данной программе, чему научился в процессе освоения образовательной программы.

Все диагностические материалы разработаны на каждый из трех годов обучения.

Входной уровень знаний учащихся определяется при помощи анкеты, Приложение 1. Текущие достижения учащихся и уровень полученных знаний контролируются при помощи творческих отчетов, составляемых учащимися по окончании изучения материала каждого учебного раздела. Требования к творческим отчетам и критерии оценивания прилагаются в Приложении 2.

В конце каждого учебного года учащимся предлагается выполнить задания викторины, Приложение 3.

Проверка достижения необходимого уровня результативности обучения по программе определяется с помощью последующего анализа анкет, творческих отчетов учащихся, а также с помощью викторин.

Формами контроля предметных результатов обучения по программе «Занимательная химия» являются: творческие отчеты и викторины.

Оценочные материалы представлены в Приложении 1-3.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Особенности организации образовательного процесса: очно, также возможно обучение в условиях сетевого взаимодействия посредством электронной почты, социальных сетей.

Ведущие методы программы соответствуют классификации по типу (характеру) познавательной деятельности (И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин):

- объяснительно-иллюстративный
- репродуктивный;
- проблемное изложение;
- частично-поисковый, или эвристический метод;
- исследовательский.

Основные применяемые методы: наблюдение, беседа, мозговой штурм, постановка проблемных вопросов, решение проблемных ситуаций, работа с информационно-справочными материалами, подготовка устных выступлений, подготовка творческих отчетов.

Здоровьесберегающий компонент занятий реализуется через использование здоровьесберегающих технологий (Н.К. Смирнов):

- медико-гигиенические – организация образовательной деятельности в оптимальных санитарно-гигиенических условиях в помещениях для осуществления массовой деятельности;
- обеспечения безопасности жизнедеятельности - плановые и внеплановые инструктажи по технике безопасности, обучение правилам ТБ при работе в кабинете химии (химической лаборатории);
- организационно-педагогические - структуризация учебного процесса для предотвращения у учащихся состояния переутомления, гиподинамии и т.д.;
- психолого-педагогические - викторины, занимательный материал, динамические паузы, физкультурные паузы.

Форма организации образовательного процесса: групповая.

Основными формами работы по программе являются: традиционные занятия, экскурсии, занятия, организованные в нетрадиционной форме (творческий отчет, викторина).

Алгоритм учебного занятия. Каждое занятие по дополнительной общеобразовательной программе «Занимательная химия» предусматривает организацию и проведение теоретической и практической частей. Исходя из того, что программа разработана для учащихся среднего и старшего школьного возраста, теоретическая часть организуется в формах, рекомендуемых для данного возраста.

Педагогические технологии. В работе по дополнительной общеобразовательной программе «Занимательная химия» предусматривается использовать элементы педагогических технологий:

- личностно-ориентированного обучения;
- перспективно - опережающего обучения;
- проблемного обучения А.М. Матюшкина;
- развивающего обучения Эльконина-Давыдова

Методические материалы 1 год обучения

№ п/п	Название раздела	Методы обучения и воспитания	Формы организации учебного занятия	Техническое и информационное обеспечение занятий	Дидактические материалы
-------	------------------	------------------------------	------------------------------------	--	-------------------------

	Вводное за- нятие «Хи- мия вокруг нас»	объяснительно- иллюстративный, частично- поисковый проблемный	Анкетирование «Что я знаю о химии?»	– Справочник химика [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://chem21.info/info/657497/ – Математика. Физика. Химия. https://studref.com/matematika_himiya_fizik/ – Конспектека [Электрон- ный ресурс] / Режим доступа: https://konspektka.ru/himiya/ – Юный химик. Книжная библиотека [Электронный ре- сурс]/Режим доступа: http://eadgene.org/index.php/term/30-knizhnaya-biblioteka.3751-yunyij-himik.shtml – ЭОР. Химия. Виртуаль- ная лаборатория [Электронный ресурс]/Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=PXSNJa8LvF8 – Единая коллекция цифро- вых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]/Режим дос- тупа: http://school-collection.edu.ru – Портал Цифровое образо- вание [Электронный ре- сурс]/Режим доступа: http://www.digital-edu.ru/fcior/133/373 – Российский Интеллек- т-центр «Олимпиадум» [Электрон- ный ресурс]/Режим доступа: https://olimpiadum.ru – Основы химии для чай- ников HIMI4KA.RU [Электронный ресурс]/Режим доступа: https://himi4ka.ru – Единый информацион- ный портал Кузбасса [Электрон- ный ресурс]/Режим доступа: https://portal.kuz-edu.ru	Карточки с вопросами и зданиями ПСХЭ
1.	Кислоты: протоны в подарок	объяснительно- иллюстративный, частично- поисковый проблемный, ис- следовательский	Творческий отчет	Таблица растворимости Таблица «Электроотри- цательность химических элементов по Полингу» Ряд электрохимических напряжений металлов Карточки с вопросами и зданиями ПСХЭ Атлас мира Инструкции к лабора- торным и практическим работам Инструкции по технике безопасности Алгоритмы выполнения задания	
2.	Основания: химический баскетбол	объяснительно- иллюстративный, частично- поисковый проблемный, ис- следовательский	Творческий отчет	Таблица растворимости Таблица «Электроотри- цательность химических элементов по Полингу» Ряд электрохимических напряжений металлов Карточки с вопросами и зданиями ПСХЭ Атлас мира Инструкции к лабора- торным и практическим работам Инструкции по технике безопасности Алгоритмы выполнения задания	
3.	Оксиды: кислотные, основные, амфотерные	объяснительно- иллюстративный, частично- поисковый проблемный, ис- следовательский	Творческий отчет	Таблица растворимости Таблица «Электроотри- цательность химических элементов по Полингу» Ряд электрохимических напряжений металлов Карточки с вопросами и зданиями ПСХЭ Атлас мира Инструкции к лабора- торным и практическим работам Инструкции по технике безопасности Алгоритмы выполнения задания	
4.	Соли: чудес- ное многооб- разие	объяснительно- иллюстративный, частично- поисковый проблемный, ис- следовательский	Творческий отчет	Таблица растворимости Таблица «Электроотри- цательность химических элементов по Полингу» Ряд электрохимических напряжений металлов Карточки с вопросами и зданиями ПСХЭ	

					Атлас мира Инструкции к лабораторным и практическим работам Инструкции по технике безопасности Алгоритмы выполнения задания
	Итоговое занятие	частично-поисковый проблемный	Викторина «Путешествие в мир неорганических веществ»		Таблица растворимости Таблица «Электроотрицательность химических элементов по Полингу» Ряд электрохимических напряжений металлов Карточки с вопросами и заданиями ПСХЭ Атлас мира Инструкции к лабораторным и практическим работам Инструкции по технике безопасности Алгоритмы выполнения задания

**Методические материалы
2 год обучения**

№ п/п	Название раздела	Методы обучения и воспитания	Формы организации учебного занятия	Техническое и информационное обеспечение занятий	Дидактические материалы
	Вводное занятие «Химические знания у первобытных людей»	объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый проблемный	Анкетирование «Что я знаю о химии?»	<ul style="list-style-type: none"> - Справочник химика [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://chem21.info/info/657497/ - Математика. Физика. Химия. https://studref.com/matematika_himiya_fizik/ - Конспектека [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://konspektka.ru/himiya/ - Юный химик. Книжная библиотека [Электронный ресурс]/Режим доступа: http://eadgene.org/index.php/term/30-knizhnaya-biblioteka.3751-yunyij-himik.xhtml - ЭОР. Химия. Виртуальная лаборатория [Электронный ресурс]/Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=PXSNJa8LvF8 - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]/Режим доступа: http://school-collection.edu.ru - Портал Цифровое образование [Электронный ресурс]/Режим доступа: http://www.digital-edu.ru/fcior/133/373 - Российский Интеллектуальный центр «Олимпиадам» [Электронный ресурс]/Режим доступа: https://olimpiadum.ru 	Карточки с вопросами и заданиями ПСХЭ
1.	Волшебный мир или очень большая алхимия	объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый проблемный, исследовательский	Творческий отчет		Таблица растворимости Таблица «Электроотрицательность химических элементов по Полингу» Ряд электрохимических напряжений металлов Карточки с вопросами и заданиями ПСХЭ Атлас мира Инструкции к лабораторным и практическим работам Инструкции по технике безопасности Алгоритмы выполнения задания
2.	Обитатели большого дома	объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый проблемный, исследовательский	Творческий отчет		Таблица растворимости Таблица «Электроотрицательность химических элементов по Полингу» Ряд электрохимических напряжений металлов Карточки с вопросами и заданиями ПСХЭ Атлас мира Инструкции к лабораторным и практическим работам

				– Основы химии для чайников НИМ4КА.RU [Электронный ресурс]/Режим доступа: https://himi4ka.ru – Единый информационный портал Кузбасса [Электронный ресурс]/Режим доступа: https://portal.kuz-edu.ru	работам Инструкции по технике безопасности Алгоритмы выполнения задания
3.	Химический хоровод	объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый проблемный, исследовательский	Творческий отчет		Таблица растворимости Таблица «Электроотрицательность химических элементов по Полингу» Ряд электрохимических напряжений металлов Карточки с вопросами и заданиями ПСХЭ Атлас мира Инструкции к лабораторным и практическим работам Инструкции по технике безопасности Алгоритмы выполнения задания
	Итоговое занятие	объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый проблемный, исследовательский	Викторина «Путешествие в мир великой Алхимии»		Таблица растворимости Таблица «Электроотрицательность химических элементов по Полингу» Ряд электрохимических напряжений металлов Карточки с вопросами и заданиями ПСХЭ Атлас мира Инструкции к лабораторным и практическим работам Инструкции по технике безопасности Алгоритмы выполнения задания

**Методические материалы
3 год обучения**

№ п/п	Название раздела	Методы обучения и воспитания	Формы организации учебного занятия	Техническое и информационное обеспечение занятий	Дидактические материалы
	Вводное занятие «Химические знания у первобытных людей»	объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый проблемный	Анкетирование «Что я знаю о химии?»	– Справочник химика [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://chem21.info/info/657497/ – Математика. Физика. Химия. https://studref.com/matematika_himiya_fizik/	Карточки с вопросами и заданиями ПСХЭ
1.	Волшебный мир или очень большая алхимия	объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый проблемный, исследовательский	Творческий отчет	– Конспектека [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://konspektka.ru/himiya/ – Юный химик. Книжная библиотека [Электронный ресурс]/Режим доступа: http://eadgene.org/index.php/term/30-knizhnaya-biblioteka.3751-yunyij-himik.xhtml – ЭОР. Химия. Виртуальная лаборатория [Электронный ресурс]/Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=P	Таблица растворимости Таблица «Электроотрицательность химических элементов по Полингу» Ряд электрохимических напряжений металлов Карточки с вопросами и заданиями ПСХЭ Атлас мира Инструкции к лабораторным и практическим работам Инструкции по технике безопасности

				XSNJa8LvF8 – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]/Режим доступа: http://school-collection.edu.ru – Портал Цифровое образование [Электронный ресурс]/Режим доступа: http://www.digital-edu.ru/fciot/133/373 – Российский Интеллектуальный центр «Олимпиадам» [Электронный ресурс]/Режим доступа: https://olimpiadum.ru – Основы химии для чайников НИМ4КА.RU [Электронный ресурс]/Режим доступа: https://himi4ka.ru – Единый информационный портал Кузбасса [Электронный ресурс]/Режим доступа: https://portal.kuz-edu.ru	Алгоритмы выполнения задания Таблица растворимости Таблица «Электроотрицательность химических элементов по Полингу» Ряд электрохимических напряжений металлов Карточки с вопросами и заданиями ПСХЭ Атлас мира Инструкции к лабораторным и практическим работам Инструкции по технике безопасности Алгоритмы выполнения задания
2.	Обитатели большого дома	объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый проблемный, исследовательский	Творческий отчет		Таблица растворимости Таблица «Электроотрицательность химических элементов по Полингу» Ряд электрохимических напряжений металлов Карточки с вопросами и заданиями ПСХЭ Атлас мира Инструкции к лабораторным и практическим работам Инструкции по технике безопасности Алгоритмы выполнения задания
3.	Химический хоровод	объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый проблемный, исследовательский	Творческий отчет		Таблица растворимости Таблица «Электроотрицательность химических элементов по Полингу» Ряд электрохимических напряжений металлов Карточки с вопросами и заданиями ПСХЭ Атлас мира Инструкции к лабораторным и практическим работам Инструкции по технике безопасности Алгоритмы выполнения задания
	Итоговое занятие	объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый проблемный, исследовательский	Викторина «Путешествие в мир великой Алхимии»		Таблица растворимости Таблица «Электроотрицательность химических элементов по Полингу» Ряд электрохимических напряжений металлов Карточки с вопросами и заданиями ПСХЭ Атлас мира Инструкции к лабораторным и практическим работам Инструкции по технике безопасности Алгоритмы выполнения задания

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГА

1. Автократова, Т.Д. Аналитическая химия рутения. Серия: Аналитическая химия элементов [текст] / Т.Д. Автократова. – М. : Изд. Академии наук СССР, 1962 г. – 265 с.
2. Ангерер, Э. Техника физического эксперимента Перевод с 12-го немецкого издания [текст] / под ред. К.П. Яковлева. – Гос. изд. физико-математической литературы : М. 1962531." А 64
3. Арет, В.А., Николаев, Л.К., Николаев, Б.А. Физико-химические свойства сырья и готовой продукции [текст] / В.А. Арет, Л.К. Николаев, Б.А. Николаев. М.: изд. Гнорд, 2002 – 480 с.
4. Астафуров, В.И. М. В. Ломоносов [текст] / кн. для учащихся / В.И. Астафуров. - М.: Просвещение, 1985.- 144 с.
5. Базелин, С.А. М.В.Ломоносов – основоположник химической науки [текст] / С.А. Базелин. Химия в школе, 1951, № 3, с. 10 – 20.
6. Байкова, В.М. М.В.Ломоносов – ученый – энциклопедист, просветитель и педагог. [текст] / В.М. Байкова. ЛГПУ им. А.И.Герцена, 1986, 38 с.
7. Баландин, Р.К. Феномен М.В.Ломоносова [текст] / Р.К.Баландин. Химия в школе, 1986, №3.
8. Баранов, В.Ю. Изотопы: свойства, получение, применение [текст] / Под редакцией члена-корреспондента Российской Академии Наук В.Ю. Баранова. – М.: ИздАТ, 2000 г. – 704 с.
9. Болотов, В.М., Нечаев, А.П., Софронова, Л.А. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение [текст] / изд. Гнорд. 2008 – 240 с.
10. Богатский А.В. Транквилизаторы [текст] / А.В. Богатский. Киев: «Наукова думка», 1980 г. – 280 с.
11. Брайнес, Я.М. Процессы и аппараты химических производств [текст] : Издание 2-е, переработанное Допущено Министерством высшего образования СССР в качестве учебника для химических техникумов / Я. М. Брайнес. М.: Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1947 г. – 597 с.
12. Войткевич, С.А. 865 душистых веществ для парфюмерии и бытовой химии [текст] / С.А. Войткевич. – М.: Пищевая промышленность, 1994. – 594 с.
13. Девятнин, В.А. Методы химического анализа в производстве витаминов [текст] / Девятнин, В.А. - М. : Изд.«Медицина», 1964 г. – 360 с.
14. Егоров, Н.С. Антибиотики-полипептиды (Структура, функции и биосинтез) [текст] / А.Б. Силаев, Г.С. Катруха, Т.И. Орлова под ред. Н.С. Егорова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987.— 264 с.
15. Закревский, В.В. Безопасность пищевых продуктов и БАД к пище. Практическое руководство по санитарно – эпидемиологическому надзору [текст] / В.В.Закревский. Москва: изд. Академия, 2004. - 280 с.
16. Захаров Л Н. Техника безопасности в химических лабораториях : рецензент: зав. кафедрой органической химии ЛГУ д-р хвм. наук А. Л. Потехин, Захаров Л. Н. [текст] / Справ. 2-е изд., перераб. и доп.—Л.: Химия. 1991 г. — 336 с: ил.
17. Колчин, Б. А. Проблемы изучения технологии древнейших производств В кн.: Очерки технологии древнейших производств [текст] / М.: Наука, 1975, с. 5-13.
18. Корнев, Ю.М., Овчаренко, В.П. Общая и неорганическая химия. Курс лекций. Часть I. Основные понятия, строение атома, химическая связь [текст] / Ю.М. Корнев, В.П. Овчаренко, Школа имени А.Н.Колмогорова.: Издательство Московского университета, 2000. – 60 с.
19. Кушнарева К. Х., Чубинишвили Т. Н. Древние культуры Южного Кавказа (V-III тыс. до н. э.). [текст] / Л.: Наука, 1970.
20. Леонова, Н.С. Ароматерапия для начинающих [текст] / Н.С. Леонова. : Фиар-Пресс, 2007. – 118 с.
21. Леньков В. Д. Металлургия и металлообработка у чжурчжэней в XII веке [текст] / Новосибирск: Наука, 1974 г. – 173 с
22. Лермонтов, М.Ю. Избранные сочинения. Библиотека учителя [текст] / М.Ю. Лермонтов М.: «Художественная литература», 1987, 623 с.
23. Малышкина, В. Занимательная химия. Нескучный учебник [текст] / В.Малышкина. С.-Пб: Тригон, 2001. – с.63 – 72.
24. Мискиджян, С. П., Кравченко, Л. П. Полярография лекарственных препаратов [текст] / Издательское объединение «Вища школа», 1976 г. – 232 с
25. Николаевский, В.В. Ароматерапия. Справочник [текст] / В.В. Николаевский. М.: Медицина, 2000 г. – 336 с.

26. Пазухин, В. А. О происхождении древнейшей мышьяковой меди [текст] / В.А. Пазухин. Изв. АН СССР, 1964, серия. Горное дело и металлургия. j 1, с. 151-165. 4. Marechal J. R. Reflections upon Prehistoric Metallurgy. Lammersdorf, 1963. 200 p.
27. Селиванов, М.П. Безопасность работ в химических лабораториях [текст] / М. П. Селиванов. – М.: государственное издательство медицинской литературы МЕДГИЗ – 1954 г. – 320 с.
28. Сидоров, И.И., Турышева Н.А., Фалеева Л.П., Ясюкович Е.И. Технология натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ [текст] / И.И. Сидоров, М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 368 с.
29. Скурихин, И.М., Нечаев А.Н. Всё о пище с точки зрения химика. [текст] / Москва. Высшая школа. 1991г.
30. Соловьев, Ю.И. Возникновение и развитие химии с древнейших времен до XVII века. Всеобщая история химии [текст] / Ю.И. Соловьев. Наука, 1980, 398 с.
31. Тавадзе Ф., Сакварелидзе Т. Бронзы Древней Грузии [текст] / Тбилиси: Изд-во АН ГрузССР, 1960 г.
32. Терехова Н. Н. Металлообрабатывающее производство у древнейших земледельцев Туркмении В кн.: Очерки технологии древнейших производств [текст] / Н.Н. Терехова, М. : Наука, 1975, с. 42.
33. Федин, Л.А. Микроскопы, принадлежности к ним и лупы справочная книга [текст] / под ред. Г-А. Иоффе М.: ОБОРОНГИЗ, 1961 г. – 252 с.
34. Фигуровский, Н.А. История химии [текст] / Н.А. Фигуровский. М.: Просвещение, 1979. – 311с, ил.
35. Черных Е. Н. Спектральные исследования металлических изделий из могильника Гатын-кале.- В кн.: Древности Чечено-Ингушетии [текст] / М.: Изд-во АН СССР, 1963 г. – с.136-138.

Электронные ресурсы:

1. Всеобщая история химии. Возникновение и развитие химии с древнейших времен до XVII века [электронный ресурс] : Ответственный редактор доктор химических наук Ю. И. Соловьев М: Наука, 1980, 399 с. Режим доступа: <http://groh.ru/gro/chem/chemhist.html>
2. Книги по химии [электронный ресурс] : Режим доступа: <http://booksonchemistry.com/index.php?id1=3&category=inorganic%20chemistry&author=baranova-vu&book=2000>
3. Титаренко А.И. Шпаргалка по органической химии. [электронный ресурс] : Электронная библиотека ModernLib.Net . Режим доступа: http://modernlib.net/books/alena_titarenko/

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Астафуров, В.И. М. В. Ломоносов [текст] / кн. для учащихся / В.И. Астафуров. - М.: Просвещение, 1985.- 144 с.
2. Балезин, С.А. М.В.Ломоносов – основоположник химической науки [текст] / С.А. Балезин. Химия в школе, 1951, № 3, с. 10 – 20.
3. Байкова, В.М. М.В.Ломоносов – ученый – энциклопедист, просветитель и педагог. [текст] / В.М. Байкова. ЛГПУ им. А.И.Герцена, 1986, 38 с.
4. Баландин, Р.К. Феномен М.В.Ломоносова [текст] / Р.К.Баландин. Химия в школе, 1986, №3.
5. Баранов, В.Ю. Изотопы: свойства, получение, применение [текст] / Под редакцией члена-корреспондента Российской Академии Наук В.Ю. Баранова. – М.: ИздАТ, 2000 г. – 704 с.
6. Болотов, В.М., Нечаев, А.П., Софронова, Л.А. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение [текст] / изд. Гнорд. 2008 – 240 с.
7. Богатский А.В. Транквилизаторы [текст] / А.В. Богатский. Киев: «Наукова думка», 1980 г. – 280 с.
8. Брайнес, Я.М. Процессы и аппараты химических производств [текст] : Издание 2-е, переработанное Допущено Министерством высшего образования СССР в качестве учебника для химических техникумов / Я. М. Брайнес. М.: Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1947 г. – 597 с.
9. Войткевич, С.А. 865 душистых веществ для парфюмерии и бытовой химии [текст] / С.А. Войткевич. – М.: Пищевая промышленность, 1994. – 594 с.

10. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты [текст] / Э. Гроссе, Х. Вайсмантель. Пер с нем., 2-е русск.изд. – Л.: Химия, 1985 г. Лейпциг, 1974 г. – 336 с.: ил.
11. Девятнин, В.А. Методы химического анализа в производстве витаминов [текст] / Девятнин, В.А. - М.: Изд.«Медицина», 1964 г. – 360 с.
12. Егоров, Н.С. Антибиотики-полипептиды (Структура, функции и биосинтез) [текст] / А.Б. Силаев, Г.С. Катруха, Т.И. Орлова под ред. Н.С. Егорова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987.— 264 с.
13. Закревский, В.В. Безопасность пищевых продуктов и БАД к пище. Практическое руководство по санитарно – эпидемиологическому надзору [текст] / В.В.Закревский. Москва: изд. Академия, 2004. - 280 с.
14. Захаров Л Н. Техника безопасности в химических лабораториях : рецензент: зав. кафедрой органической химии ЛГУ д-р хвм. наук А. Л. Потехин, Захаров Л. Н. [текст] / Справ. 2-е изд., перераб. и доп.—Л.: Химия. 1991 г. — 336 с: ил.
15. Корнев, Ю.М., Овчаренко, В.П. Общая и неорганическая химия. Курс лекций. Часть I. Основные понятия, строение атома, химическая связь [текст] / Ю.М. Корнев, В.П. Овчаренко, Школа имени А.Н.Колмогорова.: Издательство Московского университета, 2000. – 60 с.
16. Кузьменко, Н.Е. Краткий курс химии. Пособие для поступающих в вузы [текст] / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. – М.: Высш.шк., 2002 г. – 415 с.: ил.
17. Леонова, Н.С. Ароматерапия для начинающих [текст] / Н.С. Леонова. : Фиар-Пресс, 2007. – 118 с.
18. Лермонтов, М.Ю. Избранные сочинения. Библиотека учителя [текст] / М.Ю. Лермонтов М.: «Художественная литература», 1987, 623 с.
19. Леенсон И.А. Занимательная химия. 8-11 кл. В 2 ч. [текст] / И.А. Леенсон. – М.: Дрофа, 1996. – 176 с. (Хочу все знать) .
20. Малышкина, В. Занимательная химия. Нескучный учебник [текст] / В.Малышкина. С.-Пб: Тригон, 2001. – с.63 – 72.
21. Несвижский С.Н. Формулы по химии [текст] / С.Н. Несвижский. – М.: Эксмо. 2012. – 256 с. (Справочник в кармане)
22. Николаевский, В.В. Ароматерапия. Справочник [текст] / В.В. Николаевский. – М.: Медицина, 2000 г. – 336 с.
23. Селиванов, М.П. Безопасность работ в химических лабораториях [текст] / М. П. Селиванов. – М.: государственное издательство медицинской литературы МЕДГИЗ – 1954 г. – 320 с.
24. Скурихин, И.М., Нечаев А.Н. Всё о пище с точки зрения химика [текст] / Москва. Высшая школа. 1991г.
25. Соловьев, Ю.И. Возникновение и развитие химии с древнейших времен до XVII века. Всеобщая история химии [текст] / Ю.И. Соловьев. Наука, 1980, 398 с.
26. Терехова Н. Н. Металлообрабатывающее производство у древнейших земледельцев Туркмении В кн.: Очерки технологии древнейших производств [текст] / Н.Н. Терехова, М. : Наука, 1975, с. 42.
27. Третьяков Ю.Д. Т.1-4. Физико-химические основы неорганической химии [текст] / Ю. Третьяков, М.Е. Тамм. – М. : издательский центр «Академия». 2004 г. – 240 с.
28. Федин, Л.А. Микроскопы, принадлежности к ним и лупы справочная книга [текст] / под ред. Г-А. Иоффе М.: ОБОРОН-ГИЗ, 1961 г. – 252 с.
29. Фигуровский, Н.А. История химии [текст] / Н.А. Фигуровский. М.: Просвещение, 1979. – 311с, ил.

Электронные ресурсы:

4. Всеобщая история химии. Возникновение и развитие химии с древнейших времен до XVII века [электронный ресурс] : Ответственный редактор доктор химических наук Ю. И. Соловьев М: Наука, 1980, 399 с. Режим доступа: <http://groh.ru/gro/chem/chemhist.html>
5. Книги по химии [электронный ресурс] : Режим доступа: <http://booksonchemistry.com/index.php?id1=3&category=inorganic%20chemistry&author=baranova-vu&book=2000>
6. Титаренко А.И. Шпаргалка по органической химии. [электронный ресурс] : Электронная библиотека ModernLib.Net . Режим доступа: http://modernlib.net/books/alena_titarenko/