МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Свердловской области
п. Пелым
МКОУ СОШ № 1 п. Пелым

РАССМОТРЕНО **Педагогический совет** **Протокол №16 от «26» июня 2026 г.**	**УТВЕРЖДАЮ** **Директор МКОУ СОШ №1 п. Пелым** **_____ Смирнова Т.А.** **Приказ № 66 от «26» июня 2026 г.**

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «ЮНЫЙ ХИМИК» (ХИМИЧЕСКИЙ КРУЖОК) 7 – 11 КЛАСС

п. Пелым
2026

Пояснительная записка

В МКОУ СОШ № 1 п. Пелым создан химический кружок, в котором занимаются учащиеся с 7-го по 11-й класс. Особенность программы «Юный химик» (химический кружок) в том, что она разработана для учащихся, которые стремятся глубже познать химию, проводить химические эксперименты. Большая часть детей ориентирована на продолжение обучения в химических ВУЗах.

Актуальность

В соответствии с новыми ФГОС необходимо развивать у обучающихся УУД (универсальные учебные действия). Участие в деятельности химического кружка способствует развитию следующих УУД:

личностных (самоопределение; нравственно-этическая ориентация, готовность к самообразованию и самовоспитанию, формирование устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению);

регулятивных (целеполагание, анализ и планирование путей достижения цели, прогнозирование как предвидение будущих событий и развития процесса, саморегуляция);

познавательных (поиск и выделение необходимой информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета, осознание и произвольное построение речевого высказывания, реализация проектно-исследовательской деятельности, выдвижение гипотезы о связях и закономерности событий, процессов);

коммуникативных (постановка вопросов, умение выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, формирование собственного мнения и позиции в сотрудничестве, сравнение разных точек зрения перед принятием решения, продуктивное разрешение конфликтов на основе учета интересов и позиций всех участников, поддержка и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности).

Для разработки данного курса имелся ряд причин:

Во-первых, в настоящее время уделяется большое внимание выявлению и развитию одарённости школьников; в преподавании химии должна значительно усилиться роль лабораторных и практических работ, которые способствуют повышению качества знаний, развитию практических умений, повышают интерес к предмету химия, а также развивают самостоятельность учащихся.

Во-вторых, на уроке нет возможности в отработке большого количества навыков в осуществлении индивидуальных экспериментальных работ (химический эксперимент – это очень кропотливая работа, которая включает в себя огромное количество методов исследования); на уроке время расходуется очень экономно, нет время на мелкие детали в исследовании; четко не отрабатываются теоретические и практические знания (в том количестве, которое необходимо для глубокого анализа химических процессов); при выполнения лабораторных работ в специально оборудованной лаборатории подготовлены все условия для осуществления полноценных индивидуальных практикумов, как с элементами исследования, а так и исследовательских.

Данная программа помогает приобрести новые знания и опыт для развития экспериментальных навыков, при выполнении химического эксперимента.

Программа:

1. способствует развитию экспериментальных навыков учащихся;
2. предназначен для учащихся 7-х – 11-х классов, которые собираются в будущем посвятить себя изучению естественных наук, участию в олимпиадном движении, интеллектуальных играх и в научно-практических конференциях, химических турнирах, продолжению обучения в ВУЗах естественнонаучной направленности;
3. на выполнение каждой экспериментальной работы учащимся отводится разное количество времени в зависимости от сложности химического эксперимента, а так же от психологических особенностей учащихся;
4. одним из обязательных требований является: индивидуальная работа, работа в парах, работа в группах;
5. значительно улучшается организация учебно-воспитательного процесса через разработку индивидуальных методических рекомендаций выполнения химического эксперимента.

Цель программы: *привитие и развитие у учащихся интереса к химии, как науке, через развитие экспериментальных навыков*

Задачи:

1. формирование первоначальных понятий о веществах живой и неживой природы; выработка навыков безопасного обращения с химической посудой и веществами; овладение специальными практическими умениями и навыками в области химии;
2. развитие познавательных и мыслительных способностей учащихся, умений самостоятельно овладевать знаниями, а также понимание роли химической науки в обществе;
3. ознакомление школьников с ролью химии в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, строительстве, транспорте, искусстве и других отраслях производства и деятельности человека;
4. воспитание трудолюбия, аккуратности, внимательности, бережного отношения к материальным и духовным ценностям.

Учебный план:

Дополнительная общеразвивающая программа	Группа	Г од обучения	Количество часов в неделю	Кол-во учащихся	Количество учебных недель	Форма промежуточной аттестации
	1группа 7-й класс	1-й год обучения	1	7	33	Выступление на олимпиадах НПК Химическом турнире Химический диктант Интеллектуальные соревнования
	2 группа 8-й класс	2-й год обучения	1	7	33	Выступление на олимпиадах НПК Химическом турнире Химический диктант Интеллектуальные соревнования

Юный химик	3 группа 9-й класс	3-й год обучения	1	7	33	Выступление на олимпиадах НПК Химическом турнире Химический диктант Интеллектуальные соревнования
	4 группа 10-й класс	4-й год обучения	1	7	33	Выступление на олимпиадах НПК Химическом турнире Химический диктант Интеллектуальные соревнования
	5 группа 11-й класс	5-й год обучения	1	7	33	Выступление на олимпиадах НПК Химическом турнире Химический диктант Интеллектуальные соревнования
Всего	1	1-5	1	7	33*5=165	

•

Календарный учебный график:

№	Год реализации программы	Часов в неделю	Сентябрь 2026 г.	Октябрь 2026 г.	Ноябрь 2026 г.	Декабрь 2026 г.	Январь 2027 г.	Февраль 2027 г.	Март 2027	Апрель 2027 г.	Май 2027	Всего часов
1	1 год	1	4	3	4	4	2	4	4	3	3	31
2	2 год	1	4	3	4	4	2	4	4	3	3	31
3	3 год	1	4	3	4	4	2	4	4	3	3	31
4	4 год	1	4	3	4	4	2	4	4	3	3	31
5	5 год	1	4	3	4	4	2	4	4	3	3	31

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Тема №1 *«Химическая лаборатория»*

Техника безопасности работы в химической лаборатории. Знакомство с химическим кабинетом. Общие требования к учащимся (рабочий журнал, халат, дисциплина и т.д.). Ознакомление учащихся с программой и формами занятий кружка.

Хранение реактивов. Вербально - цветовые обозначения на этикетках. Расположения в кабинете электрических выключателей, водопроводных кранов, средств тушения пожаров.

Введение в историю химии. Периодизация в развитии химии.

Приемы обращения с лабораторным штативом (укрепление и установка пробирки, колбы, стакана с помощью зажимов (лапок) и колец).

Нагревательные приборы (электроплитки, водяная баня, спиртовка).

Строение пламени. Нагревание веществ (в пробирке, в колбе, в стаканчике, в фарфоровой посуде (тигль, чашечка, стаканчик)).

Весы (аптекарские, технические, лабораторные).

Мерная посуда (мензурка, цилиндр, мерная колба, мерный стакан, пипетка).

Взвешивание твердых веществ и отмеривание определенных объемов жидкостей.

Плотность растворов и их измерение (ареометры).

Тема № 2 «*Чистые вещества и смеси*»

Вещества, тела, свойства веществ. Вещества в природе.

Свойства веществ: агрегатное состояние (жидкое, твёрдое, газообразное, плазма); внешние признаки (цвет, запах, вкус); тепло и электропроводность; растворимость (вода, спирт, растворители).

Электронный микроскоп. Смесь, чистое вещество, однородная смесь, неоднородная смесь. Свойства однородных и неоднородных смесей.

Смеси, неоднородные. Способы разделения неоднородных смесей: отстаивание, действие магнитом, делительная воронка, фильтрование. Фильтр.

Приготовление неоднородных смесей и разделение их.

Смеси, однородные. Способы разделения смесей: выпаривание, дистилляция, кристаллизация, экстракция.

Лабораторные опыты:

- ✓ Приготовление неоднородных смесей,
- ✓ разделение смесей при помощи магнита,
- ✓ разделение смесей делительной воронкой,
- ✓ фильтрование и отстаивание.
- ✓ Самостоятельный – индивидуальный эксперимент исследовательского характера.
- ✓ Приготовление неоднородной смеси, выбор способа разделения и осуществление химического эксперимента по разделению смеси.
- ✓ приготовление однородных смесей,
- ✓ разделение смесей при помощи выпаривания (разные смеси),
- ✓ разделение смесей дистилляцией (простейшая перегонка),
- ✓ разделение смесей при помощи кристаллизации (разные смеси),
- ✓ разделение смесей при помощи экстракции (разные смеси),
- ✓ последовательное выделение каждого вещества из смеси,
- ✓ выращивание кристаллов.

Тема № 3 *«Явления природы»*

Физические явления. Физико-химические явления. Химические явления, признаки химических реакций. Условия осуществления химических реакций.

Лабораторные опыты:

- ✓ сгибание и разгибание стеклянной трубки,
- ✓ растирание вещества в ступке,
- ✓ сравнение кристаллов и растёртого вещества под микроскопом,
- ✓ кристаллизация,
- ✓ изменение свойств веществ при растворении,
- ✓ изменение агрегатного состояния вещества,
- ✓ диффузия,
- ✓ тепловые явления при растворении и расплавлении,
- ✓ диссоциация,
- ✓ выделение света (горение, пламя, хамелеон),
- ✓ выделение тепла,
- ✓ выделение газа (разные цвета),
- ✓ собирание газа (вытеснением воды и воздуха),
- ✓ образование осадка (виды осадков, микроскоп),
- ✓ образование малодиссоциируемого вещества,
- ✓ образование малорастворимого вещества,

- ✓ опалесценция,
- ✓ выделение запаха.
- ✓ Получение нерастворимого вещества, выделение его в чистом виде и определение погрешности эксперимента.
- ✓ Индивидуальный химический эксперимент (самостоятельный) - (реакции, выделение веществ, определение погрешности)

8 класс

Тема *«Растворы»*

Растворы, насыщенный, ненасыщенный, пересыщенный раствор.

Процентная концентрация растворов (массовая доля вещества), расчеты.

Растворимость, кривые растворимости. Построение кривых растворимости. Приготовление растворов. Разбавление и концентрирование растворов (приготовление растворов разной концентрации из имеющихся растворов в наличии).

Смешение растворов, правило смешения растворов, правило креста, решение расчётных задач.

Работа на спектрофотометре (приготовление растворов, определение содержание растворённого вещества путём построения калибровочных графиков).

Растворимость газов в воде. Определение содержания углекислого газа в минеральной воде. Расчёты.

Качественный и количественный анализ. Определение активного кислорода. Расчёты. Определение хлора в воде. Расчёты.

Жесткость временная и постоянная, определение жёсткости воды.

Практические работы:

- ✓ приготовление растворов путём смешения растворов;
- ✓ эксперимент исследовательского характера – приготовление растворов в домашних условиях;
- ✓ исследовательская работа – определение содержания какого-нибудь металла, используя ранее построенные калибровочные графики, в воде или других природных объектах;
- ✓ исследовательская работа – анализ природных и минеральных вод (работы на Ломоносовские чтения);
- ✓ исследовательская работа – определение содержания углекислого газа в минеральной и фруктовой водах;
- ✓ исследовательская работа – определение активного кислорода в воде (различные воды);
- ✓ исследовательская работа – определение хлора в воде.

9 класс

Тема *«Качественный анализ неорганических веществ»*

Индикаторы – кислоты, щёлочи, вода (индикаторы разного вида). Составление цветовой гаммы индикатора в зависимости от среды раствора.

Природные индикаторы (ягоды, фрукты, овощи) – кислоты, щёлочь, вода. Приготовление природных индикаторов. Исследование веществ используемых в быту на наличие ионов водорода и ионов гидроксила

Качественный анализ кислот – действие металлов, выделение водорода (отличительная особенность азотной кислоты и концентрированной серной кислоты), знакомство с рядом напряжений металлов.

Качественные реакции на определение анионов: галогенов, сульфат и сульфит, сульфид, карбонат, нитрит, нитрат, хрома, бихромат, манганат, перманганат, оксалат, ацетат, цианид, роданид; катионов: аммония, меди и серебра, бериллия, магния, кальция, бария, цинка, алюминия, олова, хрома, марганеца, железа.

Качественный анализ неорганических веществ.

Практические работы:

- ✓ экспериментальная задача – определение кислоты или щёлочи из 4-х неизвестных веществ;
- ✓ природные индикаторы (ягоды, фрукты, овощи) – кислоты, щёлочь, вода; приготовление природных индикаторов;
- ✓ экспериментальная работа – определение соляной кислоты из нескольких кислот; выявление галогенидов металлов из списка предложенных веществ, без определения катиона;
- ✓ экспериментальная работа – определение серной кислоты из нескольких кислот; выявление сульфатов и сульфитов металлов из списка предложенных веществ, без определения катиона;
- ✓ экспериментальная работа – определение сульфидов или карбонатов; выявление сульфидов и карбонатов металлов из списка предложенных веществ, без определения катиона;
- ✓ экспериментальная работа – определение нитритов или нитратов, а также азотной кислоты; выявление нитритов и нитратов металлов и азотной кислоты из списка предложенных веществ, без определения катиона;
- ✓ экспериментальная работа – определение хромат и бихромат ионов, манганат и перманганат ионов; выявление хроматов и бихроматов, манганатов и перманганатов металлов из списка предложенных веществ, без определения катиона;
- ✓ экспериментальная работа – определение оксалат, ацетат, цианид, роданид ионов; выявление оксалатов, ацетатов, цианидов, роданидов металлов из списка предложенных веществ, без определения катиона;
- ✓ работы исследовательского характера на определение анионов;
- ✓ работы исследовательского характера на определение анионов;
- ✓ экспериментальная работа – определение катионов аммония, меди и серебра в растворах предложенных солей;
- ✓ экспериментальная работа – определение катионов бериллия, магния, кальция, бария в растворах предложенных солей;
- ✓ экспериментальная работа – определение катионов цинка, алюминия, олова в растворах предложенных солей;
- ✓ экспериментальная работа – определение катионов хрома, марганца, железа в растворах предложенных солей;

- ✓ доказательство качественного состава вещества – исследовательские работы;
- ✓ работы исследовательского характера на определение катионов;
- ✓ работы исследовательского характера на определение катионов;
- ✓ работы исследовательского характера на определение катионов и анионов.

10 класс

Тема *«Весовой анализ»*

Методы выделения. Эти методы основаны на выделении определяемого вещества в твердую фазу в элементарном виде.

Методы отгонки. Эти методы основаны на измерении точной массы выделившихся в процессе анализа газообразных продуктов.

Подготовка посуды для анализа. Взвешивание.

Определение содержания бария в растворе хлорида бария, хлора в растворимых хлоридах, железа в растворе соли Мора, никеля в водном растворе, внешней влаги и кристаллизационной воды в хлориде бария, сульфатной золы в лекарственных препаратах.

Практические работы: определения весовым методом: содержание

- ✓ кальция в природном минерале известняке;
- ✓ кальция в х% водном растворе (плотность) лактата кальция $[Ca(C_3H_5O_3)_2]$;
- ✓ магния в белой магнезии, имеющей состав $3MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$ и содержащей около 3%-4% примесей;
- ✓ магния в препарате, содержащем алюминий и около 20% магния;
- ✓ кальция или магния в доломите, содержащем около 70% двойной соли $CaCO_3 \cdot MgCO_3$;
- ✓ основного карбоната магния или карбоната кальция в препарате "Кальмагин". Состав комбинированного лекарственного препарата: 4,5 г основного карбоната магния, 3,0 г карбоната кальция и 3,0 г гидрокарбоната натрия;
- ✓ алюминия в лекарственном препарате "Жидкость Бурова", содержащей около 8% ацетата алюминия;
- ✓ магния в таблетке препарата "Аспаркам", содержащей аспарагината калия и аспарагината магния $MgC_4H_5O_4N$(M = 155,4 г/моль) по 0,175 г. Масса таблетки 0,5 г;
- ✓ железа в железоаммонийных квасцах $NH_4Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$, содержащих около 5%-6% индифферентных примесей;
- ✓ железа в соли Мора $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$, содержащей около 2% индифферентных примесей;
- ✓ хлорида железа(II) в лекарственном препарате "Сироп алоэ с железом". Состав препарата: 135 г раствора хлорида железа(II), содержащего 20% соли; кислоты хлороводородной разведённой 15 г; кислоты лимонной 4 г; сиропа из сока алоэ до 1000 г;
- ✓ железа в лекарственном препарате "Ферробион". Драже препарата массой 0,30 г содержит 0,10 г хлорида железа(II), 0,14 г глюкозы и связующие наполнители;
- ✓ калия в природном минерале карналлите $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$, содержание калия в котором составляет около 10% в пересчёте на K_2O;
- ✓ хлорид-иона в природном минерале сильвините $KCl \cdot NaCl$, содержание натрия в котором около 20% в пересчёте на Na_2O;
- ✓ сульфата натрия в глауберовой соли $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$, содержащей около 10% индифферентных примесей;
- ✓ фосфат-иона в минеральном удобрении аммофосе, содержащем около 25% $NH_4H_2PO_4$и 70% $(NH_4)_2HPO_4$и индифферентные примеси;
- ✓ серебра в препарате "Протаргол", порошок которого содержит около 8% серебра;
- ✓ кальция в таблетке глюконата кальция массой 0,6 г, которая содержит 0,5 г основного действующего вещества $[Ca(C_6H_{11}O_6)_2]$ (M= 398,4 г/моль);
- ✓ никеля в препарате, содержащем около 35% никеля;
- ✓ фосфата кальция в минеральном удобрении простом суперфосфате, содержащем около 20% оксида фосфора(V);
- ✓ кобальта в лекарственном препарате коамиде, содержащем около 90 % основного действующего вещества $[Co(C_6H_6ON_2)_2Cl_2]$ (M = 330,1 г/моль).

11 класс

Тема *«Количественный анализ – титрование»*

Основные стадии анализа. Отбор пробы, подготовка пробы к анализу. Стадия измерения. Оценка результатов измерений. Погрешности: систематические, случайные, грубые. Математическая обработка результатов анализа. Способы обнаружения погрешностей.

Химическая посуда. Подготовка посуды. Приёмы работы с химической мерной посудой. Техника работы с пипеткой. Техника работы с бюреткой.

Химические реактивы и правило работы с ними. Классификация реактивов. Правила работы с реактивами. Очистка реактивов.

Разложение пробы и приготовление растворов для анализа. Растворение. Сплавление. Минерализация. Приготовление раствора для анализа.

Титримитрические методы анализа. Общая характеристика метода. Способы выражения концентрации растворов. Классификация титриметрических методов анализа. Способы титрования. Расчёты при приготовлении растворов.

Метод кислотно-основного титрования. Рабочие растворы и стандартные вещества метода кислотно-основного титрования. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Приготовление раствора соляной кислоты. Приготовление стандартного раствора тетрабората натрия. Стандартизация соляной кислоты по тетраборату натрия. Стандартизация раствора щёлочи по соляной кислоте. Определение содержания карбоната натрия в растворе. Определение содержания карбоната натрия и щёлочи при совместном присутствии. Определение карбонатной жёсткости. Определение уксусной кислоты. Определение аммиака в солях аммония.

Метод окислительно-восстановительного титрования. Характеристика, индикаторы. Перманганатометрия. Йодометрия. Дихроматометрия. Стандартизация раствора перманганата калия. Приготовление стандартного раствора дихромата калия. Определение содержания железа (+2) методом перманганатометрии. Определение перманганатной окисляемости воды. Определение содержания железа (+2) методом дихроматометрии. Стандартизация раствора тиосульфата натрия. Определение содержания меди (+2) методом йодометрии.

Метод комплексообразования. Индикаторы, применение. Определение общей жёсткости воды. Определение содержания меди (+2). Определение цинка. Определение кальция и магния при совместном присутствии.

Решение олимпиадных экспериментальных задач (методы титрования). Осуществление исследовательских практикумов.

Практические работы:

- ✓ разложение пробы и приготовление растворов для анализа, растворение, сплавление, минерализация, приготовление раствора для анализа;
- ✓ приготовление раствора соляной кислоты; приготовление стандартного раствора тетрабората натрия, стандартизация соляной кислоты по тетраборату натрия, стандартизация раствора щёлочи по соляной кислоте;
- ✓ определение содержания карбоната натрия в растворе;
- ✓ определение содержания карбоната натрия и щёлочи при совместном присутствии;
- ✓ определение карбонатной жёсткости;
- ✓ определение содержания уксусной кислоты;
- ✓ определение содержание аммиака в солях аммония;
- ✓ стандартизация раствора перманганата калия;
- ✓ приготовление стандартного раствора дихромата калия;
- ✓ определение содержания железа (+2) методом перманганатометрии;
- ✓ определение перманганатной окисляемости воды;
- ✓ определение содержания железа (+2) методом дихроматометрии;
- ✓ стандартизация раствора тиосульфата натрия;
- ✓ определение содержания меди (+2) методом йодометрии;
- ✓ определение общей жёсткости воды;
- ✓ определение содержания меди (+2);
- ✓ определение цинка;
- ✓ определение кальция и магния при совместном присутствии;
- ✓ осуществление исследовательских практикумов.

КТП кружка «Юный химик» 7 – 11-х классов

7-й класс

№ п/п	Раздел / Тема	Кол-во часов	Учебная неделя
Химическая лаборатория (5 часов)			
1	Организационное занятие. Инструктаж по технике безопасности работы в химической лаборатории. Знакомство с химическим кабинетом.	1	1
2	Знакомство с химической посудой и лабораторным оборудованием.	1	2
3	Работа со штативом, химической посудой, нагревательными приборами.	1	3
4	Работа с весами и разновесами, мерной посудой	1	4
5	Обобщение по теме – урок игра (исследовательский мини практикум) Обобщение по теме – продолжение урока – игра (защита выполненной работы).	1	5
Чистые вещества и смеси (14 час)			
6	Вещества, тела, свойства веществ	1	6
7	Вещества, тела, свойства веществ.	1	7
8	Смеси, однородные смеси и неоднородные смеси.	1	8
9	Смеси, неоднородные. Способы разделения смесей	1	9
10	Смеси, неоднородные. Способы разделения смесей	1	10
11	Приготовление неоднородных смесей и разделение их.	1	11
12	Смеси, однородные. Способы разделения смесей (выпаривание, дистилляция).	1	12
13	Смеси, однородные. Способы разделения смесей (кристаллизация).	1	13
14	Смеси, однородные. Способы разделения смесей (перекристаллизация).	1	14

15	Смеси, однородные. Способы разделения смесей (перекристаллизация).	1	15
16	Смеси, однородные. Способы разделения смесей (экстракция).	1	16
17	Смеси. Способы разделения смесей Исследовательский практикум.	1	17
18	Смеси. Способы разделения смесей Исследовательский практикум.	1	18
19	Выращивание кристаллов.	1	19
Явления природы (12 часов)			
20	Явления природы	2	20
21	Физические явления	2	21
22	Физико-химические явления	2	22
23	Химические явления – признаки: свет, газ, тепло	3	23
24	Химические явления – признаки: осадок.	2	24
25	Химические явления – признаки: осадок.	2	25
26	Химические явления – признаки: малорастворимое, запах.	3	26
27	Условия протекания химических реакций.	3	27
28	Химический эксперимент: «Получение нерастворимого вещества, выделение его в чистом виде и определение погрешности эксперимента».	2	28
29	Химический эксперимент: «Получение нерастворимого вещества, выделение его в чистом виде и определение погрешности эксперимента».	2	29
30,31	Индивидуальный химический эксперимент (реакции, выделение веществ, определение погрешности).	2	30,31

8-й класс

№ п/п	Раздел / Тема	Кол-во часов	Учебная неделя

Растворы (31 час)			
1	Понятие раствор, насыщенный, ненасыщенный, пересыщенный раствор. Процентная концентрация растворов (массовая доля вещества). Решение задач.	1	1
2	Растворимость, кривые растворимости. Построение кривых растворимости, решение задач.	1	2
3	Приготовление растворов, практическая работа (расчёт, приготовление). Проверка правильности результатов по плотности (ареометр).	1	3
4	Приготовление растворов, практическая работа (расчёт, приготовление). Проверка правильности результатов по плотности (ареометр).	1	4
5	Разбавление и концентрирование растворов, решение расчётных задач.	1	5
6	Практическая работа – разбавление и концентрирование растворов. Приготовление растворов разной концентрации из имеющихся растворов в наличии.	1	6
7	Практическая работа – разбавление и концентрирование растворов. Приготовление растворов разной концентрации из имеющихся растворов в наличии.	1	7
8	Смешение растворов, решение расчётных задач.	1	8
9	Правило смешения растворов, правило креста, решение расчётных задач.	1	9
10	Правило смешения растворов, правило креста, решение расчётных задач.	1	10
11	Практическая работа – приготовление растворов путём смешения растворов.	1	11
12	Практическая работа – приготовление растворов путём смешения растворов.	1	12
13	Эксперимент исследовательского характера – приготовление растворов в домашних условиях.	1	13
14	Зачётная работа – решение расчётных задач.	1	14
15	Исследовательская работа – анализ природных и минеральных. Правила оформления исследований.	1	15
16	Исследовательская работа – анализ природных и минеральных. Правила оформления исследований.	1	16

17	Исследовательская работа – анализ природных и минеральных. Правила оформления исследований.	1	17
18	Исследовательская работа – анализ природных и минеральных. Правила оформления исследований.	1	18
19	Растворимость газов в воде. Определение содержания углекислого газа в минеральной воде. Расчёты. Качественный и количественный анализ.	1	19
20	Растворимость газов в воде. Определение содержания углекислого газа в минеральной воде. Расчёты. Качественный и количественный анализ.	1	20
21	Исследовательская работа – определение содержания углекислого газа в минеральной и фруктовых водах.	1	21
22	Исследовательская работа – определение содержания углекислого газа в минеральной и фруктовых водах.	1	22
23	Определение активного кислорода. Расчёты.	1	23
24	Исследовательская работа – определение активного кислорода в воде (различные воды).	1	24
25	Исследовательская работа – определение активного кислорода в воде (различные воды).	1	25
26	Определение хлора в природных водах. Расчёты.	1	26
27	Исследовательская работа – определение содержание хлора в различных водах. Расчёты, анализ полученных результатов.	1	27
28	Исследовательская работа – определение содержание хлора в различных водах. Расчёты, анализ полученных результатов.	1	28
29	Жесткость воды. Временная и постоянная жёсткость. Определение жесткости. Практические работы. Если позволит время – титримитрический метод анализа.	1	29
30	Жесткость воды. Временная и постоянная жёсткость. Определение жесткости. Практические работы. Если позволит время – титримитрический метод анализа.	1	30
31	Жесткость воды. Временная и постоянная жёсткость. Определение жесткости. Практические работы. Если позволит время – титримитрический метод анализа.	1	31

9-й класс

№ п/п	Раздел / Тема	Кол-во часов	Учебная неделя
Качественный анализ неорганических веществ (31 час)			
1	Индикаторы – кислоты, щёлочи, вода (индикаторы разного вида). Составление цветовой гаммы индикатора в зависимости от среды раствора. Экспериментальная задача – определение кислоты или щёлочи из 4-х неизвестных веществ.	1	1
2	Природные индикаторы (ягоды, фрукты, овощи) – кислоты, щёлочь, вода. Приготовление природных индикаторов.	1	2
3	Природные индикаторы (ягоды, фрукты, овощи) – исследование веществ используемых в быту на наличие ионов водорода и ионов гидроксила (среда) – сначала синтетическими индикаторами и подтверждение эксперимента природными индикаторами.	1	3
4	Качественный анализ кислот – действие металлов, выделение водорода (отличительная особенность азотной кислоты и концентрированной серной кислоты), знакомство с рядом напряжений металлов.	1	4
5	Качественные реакции на определение ионов галогенов (в кислотах, солях). Экспериментальная работа – определение соляной кислоты из нескольких кислот. Выявление галогенидов металлов из списка предложенных веществ, без определения катиона. Описание качественных реакций.	1	5
6	Качественные реакции на определение сульфат и сульфит ионов (в солях). Экспериментальная работа – определение серной кислоты из нескольких кислот. Выявление сульфатов и сульфитов металлов из списка предложенных веществ, без определения катиона.	1	6
7	Качественные реакции на определение сульфид и карбонат ионов (в солях). Экспериментальная работа – определение сульфидов или карбонатов. Выявление сульфидов и карбонатов.	1	7
8	Качественные реакции на определение нитрит и нитрат ионов (в солях и кислотах). Экспериментальная работа – определение нитритов или нитратов, а также азотной кислоты. Выявление нитритов и нитратов металлов и азотной кислоты из списка предложенных веществ, без определения катиона.	1	8
9	Качественные реакции на определение хромат и	1	9

	бихромат ионов, манганат и перманганат ионов (в солях). Экспериментальная работа – определение хромат и бихромат ионов, манганат и перманганат ионов. Выявление хроматов и бихроматов, манганатов и перманганатов металлов из списка предложенных веществ, без определения катиона.		
10	Качественные реакции на определение оксалат, ацетат, цианид, роданид (в солях). Экспериментальная работа – определение оксалат, ацетат, цианид, роданид ионов. Выявление оксалатов, ацетатов, цианидов, роданидов металлов из списка предложенных веществ, без определения катиона.	1	10
11	Работы исследовательского характера на определение анионов.	1	11-я учебная неделя
12	Работы исследовательского характера на определение анионов.	1	12-я учебная неделя
13	Работы исследовательского характера на определение анионов. Несколько качественных задач.	1	13
14	Работы исследовательского характера на определение анионов. Несколько качественных задач.	1	14
15	Качественные реакции на определение катионов: аммоний, медь и серебро. Экспериментальная работа – определение катионов аммония, меди и серебра в растворах предложенных солей.	1	15
16	Качественные реакции на определение катионов: бериллий, магний, кальций, барий. Экспериментальная работа – определение катионов бериллия, магния, кальция, бария в растворах предложенных солей.	1	16
17	Качественные реакции на определение катионов: цинка, алюминия, олова. Экспериментальная работа – определение катионов цинка, алюминия, олова в растворах предложенных солей.	1	17
18	Качественные реакции на определение катионов: хром, марганец, железо. Экспериментальная работа – определение катионов хрома, марганца, железа в растворах предложенных солей.	1	18
19	Качественный анализ неорганических веществ.	1	19

	Доказательство качественного состава вещества – объяснение учителя.		
20	Качественный анализ неорганических веществ. Доказательство качественного состава вещества – исследовательские работы.	1	20
21	Учитель знакомит с осуществлением эксперимента – выполняют учащиеся вместе с учителем.	1	21
22	Работы исследовательского характера на определение катионов. Несколько качественных задач.	1	22
23	Работы исследовательского характера на определение катионов. Несколько качественных задач.	1	23
24	Учитель знакомит с осуществлением эксперимента – выполняют учащиеся вместе с учителем.	1	24
25	Работы исследовательского характера на определение катионов.	1	25
26	Работы исследовательского характера на определение катионов.	1	26
27	Учитель знакомит с осуществлением эксперимента – выполняют учащиеся вместе с учителем	1	27
28	Работы исследовательского характера на определение катионов и анионов.	1	28
29	Работы исследовательского характера на определение катионов и анионов.	1	29
30	Учитель знакомит с осуществлением эксперимента – выполняют учащиеся вместе с учителем.	1	30
31	Работы исследовательского характера на определение катионов и анионов.	1	31

10-й класс

№ п/п	Раздел / Тема	Кол-во часов	Учебная неделя
Тема «Весовой анализ – гравиметрия» 31 час)			
1	Методы выделения.	1	1
2	Определение сульфата меди в образце, содержащем примеси индифферентные.	1	2
3	Методы отгонки.	1	3

4	Определение количества влаги гигроскопической в веществе, определение кристаллизационной воды в солях.	1	4
5	Анализ карбонатов, определение содержания карбонат иона, путём выделения углекислого газа действием соляной кислоты и отгонкой углекислого газа.	1	5
6	Анализ карбонатов, определение содержания карбонат иона, путём выделения углекислого газа действием соляной кислоты, и отгонкой углекислого газа.	1	6
7	Анализ карбонатов – выделение углекислого газа, действием кислоты на нерастворимые карбонаты или прокаливанием и использование для определения количества выделившегося газа щёлочью.	1	7
8	Анализ карбонатов – выделение углекислого газа, действием кислоты на нерастворимые карбонаты или прокаливанием и использование для определения количества выделившегося газа щёлочью.	1	8
9	Подготовка посуды для анализа. Взвешивание.	1	9
10	Определение содержания бария в растворе хлорида бария.	1	10
11	Определение содержания бария в растворе хлорида бария.	1	11
12	Определение содержания хлора в растворимых хлоридах.	1	12
13	Определение содержания хлора в растворимых хлоридах.	1	13
14	Определения железа в растворе соли Мора.	1	14
15	Определения железа в растворе соли Мора.	1	15
16	Определение содержания никеля в водном растворе.	1	16
17	Определение содержания никеля в водном растворе.	1	17
18	Определение внешней влаги и кристаллизационной воды в хлориде бария.	1	18
19	Определение внешней влаги и кристаллизационной воды в хлориде бария.	1	19
20	Определение сульфатной золы в лекарственных препаратах	1	20
21	Определение сульфатной золы в лекарственных препаратах	1	21

22	Исследовательские работы (индивидуально, в парах, в группах): работы выбираются учащимся самостоятельно. Количество исследуемых объектов можно увеличить.	1	22
23	Исследовательские работы (индивидуально, в парах, в группах): работы выбираются учащимся самостоятельно. Количество исследуемых объектов можно увеличить.	1	23
24	Исследовательские работы (индивидуально, в парах, в группах): работы выбираются учащимся самостоятельно. Количество исследуемых объектов можно увеличить.	1	24
25	Исследовательские работы (индивидуально, в парах, в группах): работы выбираются учащимся самостоятельно. Количество исследуемых объектов можно увеличить.	1	25
26	Исследовательские работы (индивидуально, в парах, в группах): работы выбираются учащимся самостоятельно. Количество исследуемых объектов можно увеличить.	1	26
27	Исследовательские работы (индивидуально, в парах, в группах): работы выбираются учащимся самостоятельно. Количество исследуемых объектов можно увеличить.	1	27
28	Исследовательские работы (индивидуально, в парах, в группах): работы выбираются учащимся самостоятельно. Количество исследуемых объектов можно увеличить.	1	28
29	Исследовательские работы (индивидуально, в парах, в группах): работы выбираются учащимся самостоятельно. Количество исследуемых объектов можно увеличить.	1	29
30	Исследовательские работы (индивидуально, в парах, в группах): работы выбираются учащимся самостоятельно. Количество исследуемых объектов можно увеличить.	1	30
31	Исследовательские работы (индивидуально, в парах, в группах): работы выбираются учащимся самостоятельно. Количество исследуемых объектов можно увеличить.	1	31

11-й класс (31 час)

№ п/п	Раздел / Тема	Кол-во часов	Учебная неделя
Тема «Количественный анализ» - титриметрия (31 час)			
1	Основные стадии анализа. Отбор пробы, подготовка пробы к анализу. Стадия измерения. Оценка результатов измерений. Погрешности: систематические, случайные, грубые.	1	1
2	Математическая обработка результатов анализа. Способы обнаружения погрешностей.	1	2
3	Химическая посуда. Подготовка посуды. Приёмы работы с химической мерной посудой. Техника работы с пипеткой. Техника работы с бюреткой.	1	3
4	Химические реактивы и правило работы с ними. Классификация реактивов. Правила работы с реактивами. Очистка реактивов. Разложение пробы и приготовление растворов для анализа. Растворение. Сплавление. Минерализация. Приготовление раствора для анализа.	1	4
5	Титримитрические методы анализа. Общая характеристика метода. Способы выражения концентрации растворов. Классификация титриметрических методов анализа. Способы титрования. Расчёты при приготовлении растворов.	1	5
6	Метод кислотно-основного титрования. Рабочие растворы и стандартные вещества метода кислотно-основного титрования. Индикаторы метода кислотно-основного титрования.	1	6
7	Приготовление раствора соляной кислоты. Приготовление стандартного раствора тетрабората натрия. Стандартизация соляной кислоты по тетраборату натрия. Стандартизация раствора щёлочи по соляной кислоте.	1	7
8	Определение содержания карбоната натрия в растворе.	1	8
9	Определение содержания карбоната натрия и щёлочи при совместном присутствии.	1	9
10	Определение карбонатной жёсткости.	1	10
11	Определение уксусной кислоты.	1	11
12	Определение аммиака в солях аммония.	1	12
13	Метод окислительно-восстановительного титрования.	1	13

	Характеристика, индикаторы. Перманганатометрия.		
14	Метод окислительно-восстановительного титрования. Характеристика, индикаторы. Йодометрия.	1	14
15	Метод окислительно-восстановительного титрования. Характеристика, индикаторы. Дихроматометрия.	1	15
16	Стандартизация раствора перманганата калия.	1	16
17	Приготовление стандартного раствора дихромата калия.	1	17
18	Определение содержания железа (+2) методом перманганатометрии.	1	18
19	Определение перманганатной окисляемости воды.	1	19
20	Определение содержания железа (+2) методом дихроматометрии.	1	20
21	Стандартизация раствора тиосульфата натрия.	1	21
22	Определение содержания меди (+2) методом йодометрии.	1	22
23	Метод комплексообразования. Индикаторы, применение. Определение общей жёсткости воды.	1	23
24	Определение общей жёсткости воды.	1	24
25	Определение содержания меди (+2).	1	25
26	Определение цинка.	1	26
27	Определение кальция и магния при совместном присутствии	1	27
28	Решение олимпиадных экспериментальных задач (методы титрования). Осуществление исследовательских практикумов.	1	28
29	Решение олимпиадных экспериментальных задач (методы титрования). Осуществление исследовательских практикумов.	1	29
30	Решение олимпиадных экспериментальных задач (методы титрования). Осуществление исследовательских практикумов.	1	30
31	Решение олимпиадных экспериментальных задач (методы титрования). Осуществление исследовательских практикумов.	1	31

Планируемые личностные, метапредметные и предметные результаты освоения Программы:

Предметными результатами изучения предмета (в соответствии с ФГОС) являются следующие умения:

- ✓ описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский) язык и язык химии;
- ✓ делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей;
- ✓ анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека;
- ✓ планировать и проводить химический эксперимент;
- ✓ использовать вещества в соответствии с их предназначением и свойствами, описанными в инструкциях по применению;
- ✓ оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах.

Метапредметными результатами:

- ✓ использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности,
- ✓ применение основных методов познания (системноинформационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- ✓ использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- ✓ умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации; умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- ✓ использование различных источников для получения химической информации.

Личностными результатами:

- ✓ в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;
- ✓ в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- ✓ в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

Формы и режим занятий

7-й класс

1. урок (40 минут) — основная форма обучения в школе;
2. лекция (80 минут, с перерывом 10 минут) — форма обучения в школе;
3. семинар, коллоквиум — практическое занятие всего учебного класса;
4. лабораторный практикум — практическое занятие с применением техники, специальной аппаратуры, проведением эксперимента, опыта, исследования;
5. учебная экскурсия на природу, предприятие, в музей, на выставку и пр.;

Применяемые формы уроков по ФГОС

- ✓ Уроки в форме соревнований и игр: КВН, викторина.
- ✓ Уроки, напоминающие по форме публичные выступления: дискуссия, диспут.

- ✓ Уроки в форме мероприятий: экскурсии, путешествия, прогулки.
- ✓ Уроки-фантазии: сказка, спектакль, сюрприз.
- ✓ Каждую форму урока можно интерпретировать для любого типа урока по ФГОС. Четких правил нет, и все зависит от фантазии учителя и от поставленных целей.

виды деятельности со словесной (знаковой) основой:

1. Слушание объяснений учителя.
2. Написание рефератов.
3. Решение текстовых количественных и качественных задач.

виды деятельности на основе восприятия элементов действительности:

1. Наблюдение за демонстрациями учителя.
2. Просмотр учебных фильмов.
3. Объяснение наблюдаемых явлений.
4. Анализ проблемных ситуаций.

виды деятельности с практической (опытной) основой:

1. Работа с кинематическими схемами.
2. Решение экспериментальных задач.
3. Работа с раздаточным материалом.
4. Измерение величин.
5. Постановка опытов для демонстрации классу.
6. Постановка фронтальных опытов.
7. Выполнение фронтальных лабораторных работ.
8. Выполнение работ практикума.
9. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций.
10. Разработка новых вариантов опыта.
11. Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных.
12. Разработка и проверка методики экспериментальной работы.
13. Проведение исследовательского эксперимента.

8-й класс

1. урок (40 минут) — основная форма обучения в школе;
2. лекция (80 минут, с перерывом 10 минут) — форма обучения в школе;
3. лабораторный практикум — практическое занятие с применением техники, специальной аппаратуры, проведением эксперимента, опыта, исследования;
4. учебная экскурсия на природу, предприятие, в музей, на выставку и пр.;

Применяемые формы уроков по ФГОС

- ✓ Уроки в форме соревнований и игр: КВН, викторина, турнир, дуэль.
- ✓ Уроки на основе нетрадиционной подачи материала: творческий отчет.
- ✓ Уроки, напоминающие по форме публичные выступления: конференция, аукцион, дискуссия, репортаж, интервью, диспут.
- ✓ Уроки, имитирующие деятельность: деловые игры.
- ✓ Уроки в форме мероприятий: экскурсии, путешествия, прогулки.
- ✓ Уроки-фантазии: сказка, спектакль, сюрприз.
- ✓ Каждую форму урока можно интерпретировать для любого типа урока по ФГОС. Четких правил нет, и все зависит от фантазии учителя и от поставленных целей для конкретного урока.

виды деятельности со словесной (знаковой) основой:

1. Слушание объяснений учителя.
2. Слушание и анализ выступлений своих товарищей.
3. Работа с научно-популярной литературой.
4. Отбор и сравнение материала по нескольким источникам.
5. Написание рефератов и докладов.
6. Решение текстовых количественных и качественных задач.

виды деятельности на основе восприятия элементов действительности:

1. Наблюдение за демонстрациями учителя.
2. Просмотр учебных фильмов.
3. Объяснение наблюдаемых явлений.
4. Изучение устройства приборов по моделям и чертежам.

виды деятельности с практической (опытной) основой:

1. Решение экспериментальных задач.
2. Сбор и классификация коллекционного материала.
3. Постановка опытов для демонстрации классу.
4. Постановка фронтальных опытов.
5. Выполнение фронтальных лабораторных работ.
6. Выполнение работ практикума.
7. Разработка новых вариантов опыта.
8. Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных.
9. Разработка и проверка методики экспериментальной работы.
10. Проведение исследовательского эксперимента.

9-й класс

1. урок (40 минут) — основная форма обучения в школе;
2. лекция (80 минут, с перерывом 10 минут) — форма обучения в школе;
3. семинар, коллоквиум — практическое занятие всего учебного класса;
4. лабораторный практикум — практическое занятие с применением техники, специальной аппаратуры, проведением эксперимента, опыта, исследования;
5. учебная экскурсия на природу, предприятие, в музей, на выставку и пр.;
6. домашний лабораторный практикум;

виды деятельности со словесной (знаковой) основой:

1. Слушание объяснений учителя.
2. Слушание и анализ выступлений своих товарищей.
3. Работа с научно-популярной литературой.
4. Отбор и сравнение материала по нескольким источникам.
5. Написание рефератов и докладов.
6. Решение текстовых количественных и качественных задач.

виды деятельности на основе восприятия элементов действительности:

1. Наблюдение за демонстрациями учителя.
2. Просмотр учебных фильмов.
3. Анализ графиков, таблиц, схем.
4. Объяснение наблюдаемых явлений.
5. Изучение устройства приборов по моделям и чертежам.
6. Анализ проблемных ситуаций.

виды деятельности с практической (опытной) основой:

1. Работа с кинематическими схемами.

2. Решение экспериментальных задач.
3. Работа с раздаточным материалом.
4. Сбор и классификация коллекционного материала.
5. Постановка опытов для демонстрации классу.
6. Постановка фронтальных опытов.
7. Выполнение фронтальных лабораторных работ.
8. Выполнение работ практикума.
9. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций.
10. Разработка новых вариантов опыта.
11. Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных.
12. Разработка и проверка методики экспериментальной работы.
13. Проведение исследовательского эксперимента.

10-й класс

1. урок (40 минут) — основная форма обучения в школе;
2. лекция (80 минут, с перерывом 10 минут) — форма обучения в школе;
3. семинар, коллоквиум — практическое занятие всего учебного класса;
4. лабораторный практикум — практическое занятие с применением техники, специальной аппаратуры, проведением эксперимента, опыта, исследования;
5. групповые или индивидуальные консультации с преподавателем по отдельным учебным темам или вопросам, проводимые по инициативе преподавателя или по просьбе учащихся (их родителей) в лицее.

виды деятельности со словесной (знаковой) основой:

1. Слушание объяснений учителя.
2. Слушание и анализ выступлений своих товарищей.
3. Работа с научно-популярной литературой.
4. Отбор и сравнение материала по нескольким источникам.
5. Написание рефератов и докладов.
6. Вывод и доказательство формул.
7. Анализ формул.
8. Решение текстовых количественных и качественных задач.
9. Выполнение заданий по разграничению понятий.
10. Систематизация учебного материала.

виды деятельности на основе восприятия элементов действительности:

1. Наблюдение за демонстрациями учителя.
2. Просмотр учебных фильмов.
3. Анализ графиков, таблиц, схем.
4. Объяснение наблюдаемых явлений.
5. Изучение устройства приборов по моделям и чертежам.
6. Анализ проблемных ситуаций.

виды деятельности с практической (опытной) основой:

1. Работа с кинематическими схемами.
2. Решение экспериментальных задач.
3. Работа с раздаточным материалом.
4. Постановка опытов для демонстрации классу.
5. Постановка фронтальных опытов.

6. Выполнение фронтальных лабораторных работ.
7. Выполнение работ практикума.
8. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций.
9. Выявление и устранение неисправностей в приборах.
10. Выполнение заданий по усовершенствованию приборов.
11. Разработка новых вариантов опыта.
12. Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных.
13. Разработка и проверка методики экспериментальной работы.
14. Проведение исследовательского эксперимента.
15. Моделирование и конструирование.

11-й класс

1. урок (40 минут) — основная форма обучения в школе;
2. лекция (80 минут, с перерывом 10 минут) — форма обучения в школе;
3. семинар, коллоквиум — практическое занятие всего учебного класса;
4. лабораторный практикум — практическое занятие с применением техники, специальной аппаратуры, проведением эксперимента, опыта, исследования;
5. групповые или индивидуальные консультации с преподавателем по отдельным учебным темам или вопросам, проводимые по инициативе преподавателя или по просьбе учащихся (их родителей) в лицее;
6. факультативные занятия;
7. зачет, экзамен.

виды деятельности со словесной (знаковой) основой:

1. Слушание и анализ выступлений своих товарищей.
2. Работа с научно-популярной литературой.
3. Отбор и сравнение материала по нескольким источникам.
4. Вывод и доказательство формул.
5. Анализ формул.
6. Решение текстовых количественных и качественных задач.
7. Выполнение заданий по разграничению понятий.
8. Систематизация учебного материала.

виды деятельности на основе восприятия элементов действительности:

1. Анализ графиков, таблиц, схем.
2. Объяснение наблюдаемых явлений.
3. Изучение устройства приборов по моделям и чертежам.
4. Анализ проблемных ситуаций.

виды деятельности с практической (опытной) основой:

1. Работа с кинематическими схемами.
2. Решение экспериментальных задач.
3. Постановка опытов для демонстрации классу.
4. Постановка фронтальных опытов.
5. Выполнение фронтальных лабораторных работ.
6. Выполнение работ практикума.
7. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций.
8. Выявление и устранение неисправностей в приборах.

9. Выполнение заданий по усовершенствованию приборов.
10. Разработка новых вариантов опыта.
11. Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных.
12. Разработка и проверка методики экспериментальной работы.
13. Проведение исследовательского эксперимента.
14. Моделирование и конструирование.

Ожидаемые результаты обучения

Основные требования к знаниям, умениям и навыкам

7 класс Блок № 1 «*Химическая лаборатория*» (5 часов)

Учащиеся должны знать:
1. основные правила техники безопасности работы в химической лаборатории;
2. некоторое лабораторное оборудование и его предназначение для химического эксперимента.

Учащиеся должны уметь:
1. производить простейшие химические эксперименты, не нарушая правил техники безопасности;
2. пользоваться стеклянной и фарфоровой посудой;
3. собирать лабораторный штатив и осуществлять некоторые лабораторные опыты с его использованием;
4. нагревать вещества с помощью различных нагревательных приборов;
5. готовить растворы с помощью простейших расчётов и использованием мерной посуды.

У учащихся должны быть сформированы навыки:
1. работы с лабораторным штативом;
2. работы со стеклянной посудой;
3. работы с нагревательными приборами.

7 класс Блок № 2 «*Чистые вещества и смеси*» (14 часов)

Учащиеся должны знать:
1. понятия: «чистое вещество», «смесь», «однородная смесь», «неоднородная смесь» «свойства вещества»;
2. способы разделения однородных и неоднородных смесей: действие магнитом, делительная воронка, отстаивание, фильтрование, выпаривание, дистилляция, кристаллизация, перекристаллизация.

Учащиеся должны уметь:
1. осуществлять эксперимент по описанию свойств веществ (визуальное наблюдение), используя основные правила техники безопасности;
2. осуществлять простейший эксперимент по описанию физических свойств веществ (растворимость в воде, нагревание веществ, растворимость в растворителях);
3. осуществлять химические эксперименты по приготовлению и разделению различных смесей;
4. описывать наблюдаемые явления и делать выводы из увиденного.

У учащихся должны быть сформированы навыки:
1. работы с лабораторным оборудованием;
2. осуществлению простейшего химического эксперимента.

7 класс Блок № 3 «*Явления природы*» (12 часов)

Учащиеся должны знать:
1. понятия: «явление природы», «физическое явление», «химическое явление», «физико-химическое явление», «условие протекания реакции», «признаки реакций»;
2. признаки химических реакций;
3. условия протекания химических реакций.

Учащиеся должны уметь:
1. экспериментально осуществлять физические, физико-химические, химические явления;
2. экспериментально подбирать условия для осуществления химического явления;
3. экспериментально осуществлять химические явления и выделять (собирать) в чистом виде полученные продукты;
4. составлять план эксперимента и осуществлять эксперимент самостоятельно.

У учащихся должны быть сформированы навыки:
1. работы с лабораторным оборудованием;
2. осуществлению простейшего химического эксперимента и эксперимента исследовательского характера.

8 класс Блок № 4 «*Растворы*» (31 час)

Учащиеся должны знать:
1. понятия: «раствор», «насыщенный раствор», «ненасыщенный раствор», «пересыщенный раствор», «растворимость», «произведение растворимости», «концентрация», «массовая доля», «процентная концентрация»;признаки химических реакций;

Учащиеся должны уметь:
1. осуществлять математические расчёты по определению концентрации растворов;
2. экспериментально осуществлять приготовление растворов заданной концентрации, готовить растворы заданной концентрации из растворов других концентраций.

У учащихся должны быть сформированы навыки:
1. осуществлению простейшего химического эксперимента и эксперимента исследовательского характера по приготовлению растворов различных концентраций.

9 класс Блок № 5 «*Качественный анализ неорганических веществ* » (31 час)

Учащиеся должны знать:
1. понятия: «качественный анализ», «реагент», «условия протекания реакции», «признаки реакций»;
2. признаки химических реакций;
3. условия протекания химических реакций.

Учащиеся должны уметь:
1. экспериментально осуществлять качественные реакции на определение катиона аммония, ониона гидроксила, катионов некоторых основных металлов (кальций, барий, медь, серебро, магний, цинк, барий, алюминий, олово, хром, марганец, железо), катион аммония и анионы (галогениды, сульфид, сульфит, сульфат, нитрит, нитрат, фосфат, карбонат, силикат, манганат, перманганат, оксалат).
2. экспериментально подбирать условия для осуществления химического явления;
3. экспериментально осуществлять качественные реакции;
4. составлять план эксперимента и осуществлять эксперимент самостоятельно, по качественному определению веществ.

У учащихся должны быть сформированы навыки:
1. работы с лабораторным оборудованием;
2. осуществлению простейшего химического эксперимента и эксперимента исследовательского характера.

10 класс Блок № 6 «*Весовой анализ* » (гравиметрия**) (31 час)**

Учащиеся должны знать:
1. понятия: «весовой анализ», «гравиметрия», «навеска», «осадитель», «осаждаемая форма», «весовая форма», «фактор пересчёта», «осаждение», «отгонка», «промывание», «высушивание», «прокаливание», «эквивалент», «метод осаждения», «выделение»;
2. виды гравиметрического анализа;
3. условия осаждения, отгонки и выделения.

Учащиеся должны уметь:
1. экспериментально осуществлять реакции, позволяющие определять количественный состав вещества;
2. экспериментально подбирать условия для осуществления весового химического анализа;
3. составлять план эксперимента и осуществлять эксперимент самостоятельно, по количественному определению состава вещества.

У учащихся должны быть сформированы навыки:
1. работы с лабораторным оборудованием;
2. осуществлению простейшего химического эксперимента и эксперимента исследовательского характера.

11 класс Блок № 7 «*Количественный анализ*» (титрование) (31 час)

Учащиеся должны знать:
1. понятия: «количественный анализ», «индикатор», «pH», «кислота», «основание», «щёлочь», «кислотно-основное титрование», «окислительно-восстановительное титрование», «комплексонометрическое титрование», «перманганатометрия», «йодометрия», «дихроматометрия»;

Учащиеся должны уметь:
1. экспериментально осуществлять реакции, позволяющие определять количественное содержание веществ в смеси, используя количественные методы анализа (титримитрические).
2. экспериментально проводить стандартизацию растворов, применяемых в титриметрии;
3. экспериментально определять содержание веществ в смесях;
4. составлять план эксперимента и осуществлять эксперимент самостоятельно, по количественному определению содержания веществ.

У учащихся должны быть сформированы навыки:
1. работы с лабораторным оборудованием;
2. осуществлению простейшего химического эксперимента и эксперимента исследовательского характера.

Оценочные материалы

Результаты олимпиад, НПК, турниров, интеллектуальных игр.

Механизмы отслеживания реализации программы:

1. Входная диагностика.
2. Промежуточная диагностика.
3. Итоговая диагностика.

Критерии отслеживания реализации программы:

1. Тестирование на знание некоторых основных понятий курса.
2. Проведение исследовательских практикумов, ставящих учащихся в нестандартные и жизненные ситуации, требуемые самостоятельного решения: приготовление растворов, распознавание веществ, определение качественного и количественного состава некоторых веществ.
3. Написание научно-исследовательских работ по различным темам, выступление с сообщениями на занятиях кружка и научно-практических конференциях, выступление на олимпиадах разного уровня, сдача ОГЭ и ЕГЭ.

Необходимые условие реализации программы

Материально-техническое обеспечение
7 класс Блок № 1 «*Химическая лаборатория*» (5 часов)
Оборудование и материалы:

лабораторный штатив (чугунная подставка, металлический или чугунный стержень, лапка, кольцо, зажим); штатив для пробирок; стеклянная посуда (пробирка, колба, стаканчик); нагревательные приборы (электроплитка, водяная баня, спиртовка, прибор для нагревания); асбестированная сетка, держатель; фарфоровая посуда (стаканчик, тигель, чашечка); весы (лабораторные, технические, аптекарские); разновесы; мерная посуда (цилиндр, мензурка, стаканчик, пипетка, колба); ареометры, большие пробирки.

твердые вещества – некоторые соли, вода.

7 класс Блок № 2 «*Чистые вещества и смеси*» (14 часов)

Оборудование и материалы:

лабораторный штатив; штатив для пробирок; стеклянная посуда (пробирки, колбы, стаканчики); нагревательные приборы (электроплитка, водяная баня, спиртовка, прибор для нагревания); держатель; фарфоровая посуда (стаканчик, тигель, чашечка); весы (лабораторные, технические, аптекарские); разновесы; мерная посуда (цилиндр, мензурка, стаканчик, пипетка, колба); прибор для фильтрования под вакуумом, электронный микроскоп, нэтбук, эксикатор.

твердые вещества – некоторые соли, вода, различные смеси, медный купорос, снег, лёд.

7 класс Блок № 3 «*Явления природы*» (12 часов)

Оборудование и материалы:

штатив для пробирок; стеклянная посуда (пробирки, стаканчики, колбочки); нагревательный прибор; держатель; весы (лабораторные); разновесы; мерная посуда (цилиндр, мензурка, стаканчик, пипетка, колба); прибор для получения и собирания газа, электронный микроскоп, нэтбук, эксикатор или большие чашки для воды, воронка, фильтр, тонкие стеклянные палочки, .

Вещества: оксиды (калия, меди (2), алюминия), кислоты (серная, соляная), щёлочи (гидроксид натрия или калия, гидроксид кальция, гидроксид бария), соли (различные нитраты, сульфаты, хлориды, карбонаты), металлы (цинк, железо).

8 класс Блок № 4 «*Растворы*» (31 час)

Оборудование и материалы:

стеклянная посуда (стаканчики, колбочки); нагревательный прибор; держатель; весы (лабораторные); разновесы; мерная посуда (цилиндр, мензурка, стаканчик, пипетка, колба); электронный микроскоп, нэтбук, воронка, стеклянная палочка, ареометры, спектрофотометр.

Вещества: вода, поваренная соль, медный купорос или какое либо другое вещество хорошо растворимое в воде, различные соли, с растворами которых может работать спектрофотометр.

9 класс Блок № 5 «*Качественный анализ неорганических веществ* » (31 час)

Оборудование и материалы:

штатив для пробирок, пробирки, нагревательный прибор, держатель, прибор для получения и собирания газа, электронный микроскоп, нэтбук, эксикатор или большие чашки для воды, воронка, фильтр, тонкие стеклянные палочки.

Вещества: оксиды (калия, меди (2), алюминия), кислоты (серная, соляная, азотная, уксусная, ортофосфорная), щёлочи (гидроксид натрия или калия, гидроксид кальция, гидроксид бария), соли (различные нитраты, сульфаты, хлориды, карбонаты, сульфат меди (2) обезвоженный), металлы (цинк, железо), индикаторы (лучше разные, которые имеются в лаборатории), индикаторы природные (любые), парафин (вазелин).

10 класс Блок № 6 «*Весовой анализ* » (гравиметрия**) (31 час)**

Оборудование и материалы:

При выполнении весового анализа требуется следующая химическая посуда: стеклянный бюкс (весовой стаканчик, пробирка) для взвешивания твердых и жидких веществ; фарфоровые тигли для озоления фильтров и прокаливания осадков; термостойкие химические стаканы для осаждения и растворения веществ; часовые стекла; стеклянные палочки с резиновыми наконечниками и без них для отделения осадков, перемешивания, собирания частичек осадка со стенок стакана; промывалка для промывной жидкости; воронки для фильтрования; колбы для сбора фильтрата; эксикатор для охлаждения и хранения осадков.

Вещества: сульфат меди (+2), гидроксид натрия или калия,

11 класс Блок № 7 «*Количественный анализ*» (титрование) (31 час)

Оборудование и материалы:

Колбы (50 мл, 100 мл, 200 мл, 250мл – плоскодонные), мерные колбы разных объёмов, пипетки, маленькие воронки, бюретки, весы, разновесы, ареометры.

Вещества: кислоты (соляная, азотная, серная), индикаторы (лакмус, метилоранж, фенолфталеин, мурексид), перманганат калия, дихромат калия, тиосульфат натрия, иодид калия, трилон Б, смеси, содержащие железо, медь, кальций, магний.

Приложение № 1

Список использованной литературы для учителя

1. Алексинский В.Н. “Занимательные опыты по химии”: Книга для учителя. – 2-е изд., испр. – М.: Просвещение, 1995.
2. Афанасьев М.А., Ахаганянц В.А., Тулякова Г.М., Королев Д.П.; Количественные опыты по химии. Пособие для учителя; Просвещение; 1972; Мягкая; 191;
3. Гончаров А.Ф.; Как самому приготовить реактивы для химических опытов (Серия "Библиотека учителя"); Ставропольское краевое издательство; 1948; 60;
4. Демонстрационные опыты по общей и неорганической химии. / Под ред. Б.Д. Степина. – М.: Владос, 2003.
5. Журин А.А.; Лабораторные опыты и практические работы по химии. Учебное пособие. 8 - 11 классы; Аквариум; 1997; 256;
6. Захаров Л.Н.; Начала техники лабораторных работ; Химия; 1981; Мягкая; 192;
7. Золотов Ю.А. и др. Основы аналитической химии. В двух кн.М: Высшая школа, 1999.
8. Корсак Г.И.; Экспериментальные задачи по химии; Народная асвета; 1981; 112;
9. Малолеткова Е.И.; Экспериментальные задачи по неорганической химии (с использованием производственного материала). Пособие для учителя; Просвещение; 1964; 60;
10. Марчук И.Г.; Системы практических работ и заданий на уроках химии как средство активизации познавательной деятельности учащихся. Методические разработки; Панорама; 2006; 80;
11. Ольгин О.М. “Опыты без взрывов”, Изд. Второе, переработанное. – М: Химия, 1986.
12. Популярная библиотека химических элементов. В 2 кн. – М.: Наука, 1983.
13. Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. – Л.: Химия, 1977.
14. Рождественский Н.; Учебная и научно-исследовательская работа по химии; ОНТИ; 1936; 200;
15. Тяглова Е.В.; Исследовательская деятельность учащихся по химии. Методическое пособие; Глобус; 2007; 224;
16. Хомченко Г.П., Севастьянова К.И.; Практические работы по неорганической химии с применением полумикрометода. Пособие для учащихся; Аквариум; 1976; 224;
17. Чертков И.Н., Жуков П.Н.; Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. Книга для учителя; Просвещение; 1989; 191;
18. Штремплер Г.И.; Предпрофильная подготовка по химии; Дрофа; 2007; 253.

Список использованной литературы для ученика

1. Аликберова Л.Ю. “Занимательная химия”: Книга для учащихся, учителей и родителей. – М.: АСТ-ПРЕСС, 1999.
2. Афанасьев М.А., Ахаганянц В.А., Тулякова Г.М., Королев Д.П.; Количественные опыты по химии. Пособие для учителя; Просвещение; 1972; Мягкая; 191;
3. Вайнштейн Б.В., Глориозов П.А., Егоркин В.Ф. и др.; Практические занятия по химии.
4. Журин А.А.; Лабораторные опыты и практические работы по химии. Учебное пособие. 8 - 11 классы; Аквариум; 1997; 256;
5. Зуева М.В., Гара Н.Н. “Школьный практикум. Химия. 8–9-е классы”, – М: Дрофа, 1999.
6. Карцова А.А., Левкин А.Н. Неорганическая химия: иллюстрированный курс: 8 класс: пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 2005.

7. Ольгин О.М. “Опыты без взрывов”, Изд. Второе, переработанное. – М: Химия, 1986.
8. Чертков И.Н., Жуков П.Н.; Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. Книга для учителя; Просвещение; 1989; 191;
9. Штремплер Г.И. “Химия на досуге: Домашняя лаборатория химии”, кн. для учащихся. – М.: Просвещение: “Уч. лит.”, 1996.

Приложение №2

Пример занятия –

7-й класс Практическая работа: «Весы и взвешивание»

ЦЕЛЬ: научить распознавать и правильно обращаться с основным лабораторным оборудованием химика-лаборанта – весами.

Оборудование: школьные лабораторные весы с набором разновесов, аналитические весы; набор химических солей для взвешивания (поваренная соль, сода, ацетат натрия)

Задание 1.
Объяснение учителя с демонстрационным экспериментом – использование видеоматериалов, презентации. (Взвешиванием называют сравнение массы данного тела с массой, условно принятой за единицу. Весы являются важнейшим прибором в химической лаборатории).

Наиболее часто в практикуме используют технохимические весы, позволяющие определять массу с точностью до 0,02 г. В аналитических лабораториях при выполнении различных анализов исследуемого вещества применяют преимущественно аналитические весы, которые позволяют производить взвешивание с точностью 0,0002 г.

Демонстрация:

Весы – точный измерительный прибор, поэтому необходимы аккуратное обращение с ними и хороший уход. Все весы устанавливают только на ровной поверхности и обязательно проверяют по отвесу или по уровню горизонтально ли стоят весы. Неправильность положения устраняется с помощью установочных винтов.

При взвешивании не должно быть превышения допустимой нагрузки. Обычно предельная масса указывается на весах.

Правила взвешивания:

1. Взвешиваемые сыпучие вещества недопустимо помещать непосредственно на чашки весов. Твердые вещества взвешивают на часовых стеклах, в бюксах, в тиглях (демонстрация учителя лабораторного оборудования).
2. Жидкости взвешивают в бюксах или химических стаканах. Нельзя ставить на чашки весов горячие, мокрые и грязные предметы.
3. При взвешивании на аналитических весах необходимо следить, чтобы взвешиваемый предмет имел температуру такую же, как и весы. Для этого взвешиваемый предмет нужно выдерживать 30 – 40 минут в весовой комнате около весов.

Считывание показаний

1. Перед каждым взвешиванием убедитесь в том, что весы показывают точно ноль.

2. Считывайте результат только после того, как маленький кружок в верхнем левом углу исчезнет. Результат взвешивания можно считывать, когда гаснет индикатор нестабильности.
3. Всегда размещайте образец строго в центре весовой чаши.
4. Открывайте защитный кожух настолько, насколько это необходимо. Это позволит сохранить микроклимат внутри весовой камеры и исключить влияние внешних факторов на результат.
5. Тару для взвешивания помещают на чашу весов и записывают его массу.
6. Обнуляют показания весов, нажав кнопку «тара».
7. Снимают тару, помещают в него взвешиваемое вещество и ставят на весы.
8. Для взятия точной навески допускается добавлять или снимать на весах небольшое количество вещества малыми порциями.

Экспериментальная часть – под руководством учителя учащиеся выполняют все операции на лабораторных весах. Каждое действие контролирует учитель. В данной работе могут помогать учащиеся более старших классов.

7-й класс – «Выращивание кристаллов»

Цель: познакомить с методикой и научить учащихся выращивать простейший кристалл из медного купороса

Задачи:

1. формирование понятий «кристаллы, кристаллическое состояние вещества» на основе исследовательской и проблемно-поисковой деятельности, изучение условий образования кристаллов
2. развитие практических умений и навыков работы с химическими веществами, оборудованием; умений применять теоретические знания для объяснения наблюдаемых явлений
3. воспитание компетентной, коммуникативной, всесторонне развитой личности.

Оборудование, реактивы: 2 термостойких химических стакана, толстая нить, затравка, стеклянная палочка для перемешивания, палочка для закрепления нити, фильтр, воронка, чашка Петри, порошок медного купороса, микроскоп, предметное стекло, препаровальная игла, пинцет, кристаллик медного купороса.

1. Организационный момент. Объявление темы, постановка цели.

Цель сегодняшнего занятия:

- ✓ вырастить кристаллы медного купороса,
- ✓ изучить условия их образования,
- ✓ рассмотреть структуру кристаллов под микроскопом
- ✓ познакомиться с многообразием кристаллов их красотой

I этап: Введение

Беседа учителя с учащимися: А знаете ли Вы, что такое кристаллы? *(знакомились с ними на физике)*

Если учащиеся не могут ответить, на помощь приходит учитель и рассказывает о кристаллах (происхождение названия, что такое кристаллические решетки, примеры веществ). Возможно использование демонстрации видео роликов, презентаций, таблиц.

Обсуждаются свойства кристаллов.

Вопрос – рассуждение ? Как Вы думаете, связана ли наша жизнь с кристаллами, имеют ли они какое-то практическое значение в природе и для человека? Зачем они нам нужны?

(мы ходим по кристаллам, строим из кристаллов, обрабатываем кристаллы на заводах, выращиваем их в лабораториях, широко применяем в технике и науке, едим кристаллы, лечимся ими. Кристаллы – очень красивое, завораживающее явление природы, они являются самыми необыкновенными и загадочными камнями. С глубокой древности им приписывают магические, целебные свойства).

Плавный переход к предстоящей практической работе

Любуясь красотой, люди научились выращивать искусственные самоцветы, кристаллы, например, алмазы, сапфиры, хрусталь. Для этого было создано сложнейшее оборудование.

Учитель:

Мы сегодня попробуем вырастить кристаллы в лабораторных условиях, используя оборудование, стоящее у вас на лабораторных столах. Конечно, мы не сможем получить алмазы, сапфиры, а вот кристаллы медного купороса получить очень просто.

II этап: Выполнение работы

У каждого учащегося имеется инструкция по исследованию.

Выделяем основные этапы работы:

- ✓ приготовление насыщенного раствора (? Что такое насыщенный раствор);
- ✓ фильтрование (как правильно фильтровать – повторение);
- ✓ затравка (что такое, как использовать, чтобы она не растворилась);
- ✓ выращивание монокристалла.
- ✓ доливание раствора

Ход работы:

1 этап: приготовление пересыщенного раствора**.**

Демонстрация учителя и работа учеников под руководством учителя (повторение правил техники безопасности).

Помните: *чтобы кристаллы росли как можно правильно, кристаллизация должна идти медленно.*

(задание на дом: ответить на вопрос: почему растет кристалл?)

2 этап: фильтрование (сначала вспоминаем правильное фильтрование, затем выполняем работу)**.**

3 этап: затравка

- ✓ Привяжите ее на нитку и опустим в раствор, чтобы не касалось дна и стенок сосуда.
- ✓ А теперь мы будем наблюдать за ростом кристаллов и записывать наблюдения в таблицу.
- ✓ Каждое вещество образует кристалл определенной формы.

Вывод**:** кристаллы растут из растворов при охлаждении, испарении воды, на образование кристалла влияет энергия притяжения частиц.

4-й этап: Кристаллы под микроскопом

Рассматриваем кристаллы под микроскопом. (обсуждаем) какую структуру они имеют?

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 678223829530523927841118606352291866190593675551

Владелец Эрленбах Анна Петровна

Действителен С 18.10.2026 по 18.10.2027