

Автономное образовательное учреждение
дополнительного образования Вологодской области
«Региональный центр дополнительного образования детей»
Центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов
у детей и молодежи Вологодской области «Импульс»

УТВЕРЖДЕНО:

Решением Экспертного совета
Центра выявления, поддержки
и развития способностей и талантов
у детей и молодежи

Вологодской области

«1» сентября 2022 г.

Протокол № 14

Председатель О.Б. Проничева

**Дополнительная краткосрочная
общеобразовательная общеразвивающая программа
«Практическая химия»**

Направленность программы: естественнонаучная

Срок реализации: 1 год

Уровень программы: углубленный

Возраст обучающихся: 14-16 лет

Автор-составитель:

Денисова Дарья Сергеевна,

преподаватель кафедры биологии химии

ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет»

Вологда
2022 г.

РАЗДЕЛ 1 «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

1. Пояснительная записка

Дополнительная краткосрочная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая химия» направлена на закрепление и совершенствование теоретических и экспериментальных знаний, умений и навыков, приобретенных в ходе изучения школьного курса химии, а также на решение задач различного уровня сложности, как типовых, так и более сложных, что впоследствии поможет учащимся успешно сдать основной государственный экзамен (ОГЭ) по химии.

1.1 Актуальность программы

Актуальность дополнительной общеобразовательной программы обусловлена тем, что современная химическая наука за последние десятилетия вышла на совершенно новый уровень. Это послужило основой создания современных химических технологий, связанных с получением высокомолекулярных соединений, неорганических и органических веществ, а также металлов и неметаллов, с высоким выходом конечных продуктов, причем способы получения указанных веществ являются экономически выгодными, по сравнению со старыми вариантами их добычи и синтеза.

В связи с возрастающим интересом к развитию высоких технологий, важно повышать компетенции школьников в области естественных наук. Стоит отметить, что в системе естественнонаучного образования химия занимает важное место, определяемое ролью химической науки в познании законов природы, в материальной жизни общества, в решении глобальных проблем человечества, в формировании научной картины мира.

Данный курс охватывает теоретические основы химии и практическое назначение химических веществ в повседневной жизни, позволяет расширить знания обучающихся о химических опытах, способствует овладению методиками проведения экспериментов. Практическая направленность изучаемого материала делает данный курс очень актуальным.

Решение задач занимает в химическом образовании также особое место, поскольку это один из важнейших приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение школьного курса химии и вырабатывается умение самостоятельного осмысления и применения приобретенных знаний и навыков.

В ходе выполнения практических работ у школьников формируется умение аккуратно и бережно работать с химическими реактивами и лабораторной посудой, правильно проводить химические опыты, согласно требованиям техники безопасности. Впоследствии у обучающихся развивается навык, связанный с умением наблюдать и объяснять химические явления. Кроме того, на данном курсе школьники учатся анализировать и делать выводы о проведенных опытах и экспериментах.

Программа составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 1 сентября 2020 г. - Федеральный закон от 31 июля 2020 г. N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся");
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными 28.09.2020 г. № 28 (регистрационный номер 61573 от 18.12.2020 г.);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями на 30 сентября 2020 года);
- Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16);

- Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467);
- Федеральные проекты «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Патриотическое воспитание» и др.;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р принята Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года;
- Положение о Центре выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Вологодской области «Импульс».

1.2 Направленность и уровень программы

Дополнительная краткосрочная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая химия» имеет естественнонаучную направленность, помогает приобрести знания, умения и навыки, необходимых для решения задач различного уровня сложности, работы в лаборатории с веществами, проведения химических опытов, а также на развитие ответственности самостоятельных работ.

Данная программа реализуется на углубленном уровне.

1.3 Отличительные особенности программы

Главным отличием программы является насыщенность и разнообразие химического эксперимента, работа с большим количеством оборудования и реактивов, проведение практических работ, включенных в перечень общего университетского курса аналитической химии, которые направлены на выполнение качественного и количественного анализа, а также решение типовых задач по химии. Все это в совокупности способствует успешной сдаче ОГЭ.

1.4 Адресат программы

Дополнительная краткосрочная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая химия» адресована школьникам в возрасте 14-16 лет и построена с учетом возрастных, психологических особенностей и уровня подготовки обучающихся.

1.5 Форма обучения

Дополнительная краткосрочная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая химия» реализуется в очной форме. Применение дистанционных технологий исключается.

1.6 Объем и срок освоения программы

Срок реализации дополнительной краткосрочной общеобразовательной общеразвивающей программы «Практическая химия» составляет 6 месяцев (всего 144 часа).

РАЗДЕЛ 2 «ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ»

2.1 Цель программы

Образовательная программа ориентирована на развитие полученных в ходе школьного курса химии знаний, умений и навыков, которые в дальнейшем помогут учащимся развить логическое мышление при выполнении мысленного эксперимента, а также заданий различного уровня сложности, где дается описание опытов и соответствующих признаков реакций. Помимо этого, программа ориентирована на решение задач, как школьного уровня, так и более углубленного уровня, для подготовки учащихся к сдаче ОГЭ.

2.2 Задачи программы:

Личностные задачи

- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- осознавать единство естественнонаучной картины мира;
- классифицировать, структурировать информацию, преобразовывать ее из одной формы в другую, делать выводы.

Метапредметные задачи

- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах интернета, научно-популярных статьях, с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции.

Предметные задачи

- выполнять химические опыты, пользоваться химической посудой, реактивами и приборами;
- наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, обсуждать результаты эксперимента, описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии;

- характеризовать простейшие вещества по составу, строению, физическим и химическим свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- записывать формулы веществ;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- характеризовать основные лабораторные и промышленные способы получения веществ;
- знать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;
- решать задачи различного уровня сложности по типу «Массовая доля элемента в соединении», «Растворы», «Газовые законы», «Массовая доля растворенного вещества», «Термохимические уравнения. Тепловой эффект реакции».

РАЗДЕЛ 3 «СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ»

3.1 Учебный план

Наименование темы	Количество часов				Форма аттестации / контроля
	теория	практика	самостоятельная работа	всего	
Техника безопасности при работе в химической лаборатории Назначение лабораторной химической посуды	2	-	1	3	Текущий контроль
Основные классы неорганических соединений	1	1	1	3	Лабораторная работа, текущий контроль
Реакции ионного обмена (РИО) в растворах	1	1	1	3	Лабораторная работа, текущий контроль
Гидролиз	2	2	-	4	Лабораторная работа, текущий контроль
Скорость химической реакции	1	1	1	3	Лабораторная работа, текущий контроль
Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	1	1	1	3	Лабораторная работа, текущий контроль
Комплексные соединения	1	1	1	3	Лабораторная работа, текущий контроль
Щелочные металлы и их соединения	1	1	1	3	Лабораторная работа, текущий контроль

Щелочноземельные металлы и их соединения	1	1	1	3	Лабораторная работа, текущий контроль
Магний и его соединения	1	1	1	3	Лабораторная работа, текущий контроль
Алюминий и его соединения	1	1	1	3	Лабораторная работа, текущий контроль
Свинец и его соединения	1	1	1	3	Лабораторная работа, текущий контроль
Цинк и его соединения	1	1	1	3	Лабораторная работа, текущий контроль
Хром и его соединения	2	2	2	6	Лабораторная работа, текущий контроль
Серебро и его соединения	1	1	1	3	Лабораторная работа, текущий контроль
Медь и ее соединения	2	2	2	6	Лабораторная работа, текущий контроль
Марганец и его соединения	2	2	2	6	Лабораторная работа, текущий контроль
Железо и его соединения	2	2	2	6	Лабораторная работа, текущий контроль
Выполнение практической части ОГЭ	1	1	1	3	Практическая работа

Термохимия	1	1	1	3	Лабораторная работа, текущий контроль
Водород и его соединения	1	1	1	3	Лабораторная работа, текущий контроль
Кислород и его соединения	1	1	1	3	Лабораторная работа, текущий контроль
Бор и его соединения	1	1	1	3	Лабораторная работа, текущий контроль
Углерод и его соединения	2	2	2	6	Лабораторная работа, текущий контроль
Азот и его соединения	2	2	2	6	Лабораторная работа, текущий контроль
Фосфор и его соединения	2	2	2	6	Лабораторная работа, текущий контроль
Сера и ее соединения	2	2	2	6	Лабораторная работа, текущий контроль
Галогены и их соединения	2	2	2	6	Лабораторная работа, текущий контроль
Задачи по теме «Массовая доля элемента в соединении»	1	1	2	4	Решение задач
Задачи по теме «Растворы»	2	2	2	6	Решение задач
Задачи по теме «Газовые законы»	2	2	2	6	Решение задач

Задачи по теме «Массовая доля растворенного вещества в растворе»	1	1	2	4	Решение задач
Задачи по теме «Термохимические уравнения. Тепловой эффект реакции»	-	4	2	6	Решение задач
Выполнение практической части ОГЭ	-	4	2	6	Практическая работа
Итого:					144 часа

3.2 Содержание

1. Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Назначение лабораторной химической посуды

Правила поведения в химической лаборатории. Правила работы с химическими реактивами (твердыми щелочами, солями, концентрированными кислотами, растворами веществ). Правила работы при нагревании веществ. Правила утилизации химических веществ. Лабораторная химическая посуда и ее назначение.

2. Основные классы неорганических соединений

Оксиды, гидроксиды, кислоты, соли, амфотерные гидроксиды: определение понятий, особенности строения, физические свойства, химические свойства, способы получения.

3. Реакции ионного обмена в растворах

Понятие «электролиты», «неэлектролиты», «ионы». Сильные и слабые электролиты. Диссоциация электролитов. Признаки реакций ионного обмена. Алгоритм составления полных и сокращенных ионных уравнений. Лабораторная работа по теме «Реакции ионного обмена в растворах»

4. Гидролиз

Понятие «гидролиз». Сильные и слабые кислоты, сильные и слабые основания. Понятие «среда» (кислая, щелочная, нейтральная). Индикаторы. Алгоритм

определения среды растворов солей. Обратимый и необратимый гидролиз. Лабораторная работа по теме «Гидролиз».

5. Скорость химических реакций

Понятие «скорость химической реакции». Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Лабораторная работа по теме «Скорость химической реакции. Химическое равновесие».

6. Окислительно-восстановительные реакции

Понятия «окислительно-восстановительные реакции (ОВР)», «окисление», «восстановление», «окислители», «восстановители». Метод электронного баланса. Лабораторная работа по теме «ОВР» (использование в качестве окислителей KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, O_2 , H_2O_2).

7. Комплексные соединения

Определение понятия «комплексные соединения». Особенности строения комплексных соединений, классификация, номенклатура. Получение комплексных соединений: гидроксокомплексов, аммиачных комплексов. Химические свойства комплексных соединений. Лабораторная работа по теме «Комплексные соединения».

8. Щелочные металлы и их соединения

Положение элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атомов, степени окисления. Получение и свойства гидроксидов щелочных металлов (щелочей). Химические свойства солей. Качественные реакции на катионы щелочных металлов.

9. Щелочноземельные металлы и их соединения

Положение элементов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атомов, степени окисления. Получение и свойства гидроксидов щелочноземельных металлов. Химические свойства солей. Качественные реакции на катионы щелочноземельных металлов.

10. Магний и его соединения

Положение элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атома, степени окисления. Получение и

свойства гидроксида магния. Химические свойства солей магния. Качественные реакции на катион магния.

11. Алюминий и его соединения

Положение элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атома, степени окисления. Получение и свойства гидроксида алюминия. Комплексные соединения алюминия. Химические свойства солей алюминия. Качественные реакции на катион алюминия.

12. Свинец и его соединения

Положение элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атома, степени окисления. Получение и свойства гидроксида свинца. Комплексные соединения свинца. Химические свойства солей свинца. Качественные реакции на катион свинца.

13. Цинк и его соединения

Положение элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атома, степени окисления. Получение и свойства гидроксида цинка. Химические свойства солей цинка. Комплексные соединения цинка. Качественные реакции на катион цинка.

14. Хром и его соединения

Положение элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атома, степени окисления. Получение и свойства гидроксида хрома и его комплексных соединений. Химические свойства солей хрома. Окислительно-восстановительные реакции с участием Cr (III) и $K_2Cr_2O_7$.

15. Серебро и его соединения

Положение элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атома, степени окисления. Получение и свойства оксида серебра. Химические свойства солей серебра. Комплексные соединения серебра. Качественные реакции на катион серебра.

16. Медь и ее соединения

Положение элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атома, степени окисления. Получение и

свойства гидроксида меди. Химические свойства солей меди. Комплексные соединения меди. Качественные реакции на катион меди.

17. Марганец и его соединения

Положение элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атома, степени окисления. Получение и свойства гидроксида марганца. Химические свойства солей марганца. Качественные реакции на катион марганца. Получение и свойства оксида марганца (IV). Окислительно-восстановительные реакции с участием KMnO_4 .

18. Железо и его соединения

Положение элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атома, степени окисления. Получение и свойства гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Химические свойства солей железа (II) и солей железа (III). Качественные реакции на ионы железа (II) и ионы железа (III).

19. Выполнение практической части ОГЭ

Алгоритм выполнения практической части ОГЭ по химии. Выдача экспериментальных задач, направленных на выявление характерных химических свойств веществ.

20. Термохимия

Определение понятия «термохимия». Тепловой эффект химической реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Лабораторная работа по теме «Тепловые эффекты химических реакций».

21. Водород и его соединения

Положение элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атома, степени окисления. Получение и свойства молекулярного водорода. Соединения водорода (гидриды).

22. Кислород и его соединения

Положение элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атома, степени окисления. Получение и

свойства молекулярного кислорода. Озон как аллотропная модификация кислорода. Соединения кислорода (пероксид водорода).

23. Бор и его соединения

Положение элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атома, степени окисления. Получение и свойства бора. Кислоты бора и их соли: свойства, получение цветных стекол (перлов).

24. Углерод и его соединения

Положение элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атома, степени окисления. Получение и свойства углерода. Аллотропные модификации углерода. Соединения углерода (монооксид углерода, диоксид углерода, угольная кислота и ее соли): свойства и получение. Качественные реакции на карбонат-ион.

25. Азот и его соединения

Положение элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атома, степени окисления. Получение и свойства азота. Бескислородные соединения азота (аммиак, соли аммония): свойства и получение. Кислородные соединения азота (оксиды азота): свойства и получение. Азотная кислота и ее соли, азотистая кислота и ее соли: свойства и получение.

26. Фосфор и его соединения

Положение элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атома, степени окисления. Получение и свойства фосфора. Аллотропные модификации фосфора. Соединения углерода (оксиды фосфора, фосфорные кислоты и их соли): свойства и получение. Качественные реакции на фосфат-ион.

27. Сера и ее соединения

Положение элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атома, степени окисления. Получение и свойства серы. Аллотропные модификации серы. Бескислородные соединения серы (сероводород, сульфиды металлов): свойства и получение. Качественные реакции на сульфид-ион. Кислородные соединения серы (оксиды серы): свойства и получение.

Сернистая кислота и ее соли, серная кислота и ее соли: свойства и получение. Качественные реакции на сульфит-ион и сульфат-ион.

28. Галогены и их соединения

Положение элементов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атомов, степени окисления. Получение и свойства галогенов. Галогеноводороды и их соли: свойства и получение. Качественные реакции на хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион. Кислородсодержащие кислоты хлора, брома и иода: свойства и получение.

29. Задачи по теме «Массовая доля элемента в соединении»

Понятие «массовая доля элемента в соединении». Формулы для расчета массовой доли элемента в веществе. Решение различных типов задачи по теме «Массовая доля элемента в соединении».

30. Задача по теме «Растворы»

Понятие «растворы», «растворимость», «растворитель», «растворенное вещество». Классификация растворов. Физические величины, характеризующие состав раствора: массовая доля, молярность, мольная доля, объемная доля. Решение различных типов задач по теме «Растворы».

31. Задачи по теме «Газовые законы»

Особенности газообразного состояния веществ. Молярный объем. Закон Авогадро и следствия из него. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Закон Дальтона. Закон парциальных давлений. Решение различных типов задач по теме «Газовые законы».

32. Задачи по теме «Массовая доля растворенного вещества в растворе»

Повторение понятий «растворы», «растворитель», «растворенное вещество». Решение различных типов задач по теме «Массовая доля растворенного вещества в растворе».

33. Задачи по теме «Термохимические уравнения. Тепловой эффект реакции»

Повторение материала по теме «Тепловой эффект химической реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения».

Решение различных типов задач по теме «Термохимические уравнения. Тепловой эффект реакции».

34. Выполнение практической части ОГЭ

Повтор алгоритма выполнения практической части ОГЭ по химии. Выдача экспериментальных задач, направленных на выявление характерных химических свойств веществ.

3.3 Планируемые результаты

Личностные результаты

- умение осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- умение осознавать единство естественнонаучной картины мира;
- умение классифицировать, структурировать информацию, преобразовывать ее из одной формы в другую, делать выводы.

Метапредметные результаты

- научиться осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- научиться критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах интернета, научно-популярных статьях, с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции.

Предметные результаты

- умение выполнять химические опыты, пользоваться химической посудой, реактивами и приборами;
- умение наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, обсуждать результаты эксперимента, описывать химические реакции с помощью родного языка и языка химии;
- умение характеризовать простейшие вещества по составу, строению, физическим и химическим свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;

- научиться записывать формулы веществ;
- научиться использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- умение характеризовать основные лабораторные и промышленные способы получения веществ;
- освоить правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;
- умение решать задачи различного уровня сложности по типу «Массовая доля элемента в соединении», «Растворы», «Газовые законы», «Массовая доля растворенного вещества», «Термохимические уравнения. Тепловой эффект реакции».

3.4 Способы проверки знаний и формы подведения итогов

Диагностика освоения обучающимися дополнительной краткосрочной общеобразовательной общеразвивающей программы «Практическая химия» осуществляется в форме текущего контроля, лабораторных работ, практических работ, а также в виде решения задач.

РАЗДЕЛ 4 «КОМПЛЕКС ФОРМ АТТЕСТАЦИИ»

4.1 Формы аттестации

4.1.1 Формы отслеживания и фиксации результатов

Занятия проводятся в форме групповой работы.

4.2 Оценочные материалы

Для проведения форм аттестации обучающихся преподаватель готовит пакет документов, включающий в себя:

- устный опрос школьников по теме занятия (текущий контроль) с выставлением соответствующих оценок в журнал посещаемости;
- практические работы для подготовки к ОГЭ по химии с последующей оценкой уровня освоения пройденного материала в течение нескольких занятий, связанные со знанием качественных реакций на катионы и анионы, что крайне важно при выполнении практической части ОГЭ;
- типовые задачи по теме занятия, а также более сложные варианты задач.

РАЗДЕЛ 5 «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

5.1 Условия реализации программы

5.1.1 Материально-техническое обеспечение программы

Обучение проводится в специально оборудованной химической лаборатории с использованием современного мультимедийного оборудования и материального фонда на основе химической посуды и химических реактивов, а также вспомогательных материалов (таблица Менделеева, таблица растворимости).

5.2 Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогическим работником, обладающим профессиональными знаниями и компетенциями.

5.3 Информационно-методическое обеспечение

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы направлено на формирование способностей к самообразованию и саморазвитию, осуществление выбора и принятие решений. Оно основано на следующих принципах:

- обеспечение программы методическими видами продукции (беседа со школьниками по типу «вопрос-ответ»);
- рекомендации по проведению лабораторных и практических работ, по постановке экспериментов или опытов и т. д.;
- дидактический и лекционный материалы.

Информационное обеспечение дополнительной общеобразовательной программы предусматривает обеспечение учебно-воспитательного процесса таким количеством оборудования, инвентаря и мест выполнения учебных заданий, которое гарантировало бы полноценное решение всего комплекса задач при оптимальной плотности занятий. Оно основано на следующих принципах:

- обеспечение программы химической посудой, необходимой для проведения лабораторных и практических работ: пробирки, пробиркодержатели, штативы для пробирок, спиртовки, химические стаканы разного объема, стеклянные палочки,

стеклянные трубочки, шпатели, кристаллизаторы, электрические плитки, асбестовые сетки, водяная баня;

- обеспечение программы химическими реактивами, необходимыми для проведения лабораторных и практических работ:

- * соли щелочных металлов (калия, натрия),
- * соли аммония,
- * соли щелочноземельных металлов (бария, стронция, кальция),
- * соли алюминия, цинка, хрома, железа, марганца, магния, меди,
- * оксиды металлов,
- * раствор аммиака,
- * концентрированные кислоты (серная кислота, соляная кислота, азотная кислота, уксусная кислота),
- * металлы (алюминий, цинк, железо, медь),
- * раствор перекиси водорода,
- * вещества-окислители (диоксид марганца, перманганат калия, хромат калия).

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Учебники и учебные пособия

1. Логинов, Н.Я. Аналитическая химия: учеб. пособие / Н.Я. Логинов, А.Г. Воскресенский, И.С. Солодкин. – Москва: Просвещение, 1979. – 480 с.
2. Практикум по общей и неорганической химии: учеб. пособие / В.В. Батраков, Н.И. Голевская, Э.Г. Зак [и др.]. – Москва: КолосС, 2007. – 464 с.
3. Кузнецова, Н.Е. Химия.9: учебник / Н.Е. Кузнецова, И.М. Титова, Н.Н. Гара. – Москва: Просвещение / Вентана-Граф, 2021. – 320 с.
4. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы: учеб. пособие / Г.П. Хомченко, Н.Б. Богданова, А.Б. Пожарский [и др.]. – Москва: Умеренков, 2013. – 480 с.
5. Репетитор по химии: учеб. пособие / А.С. Егоров, К.П. Шацкая, Н.М. Иванченко [и др.]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 762 с.

2 Список интернет-ресурсов

1. <https://foxford.ru/wiki/himiya/>
2. <https://olimpiada.ru/activity/76/tasks>
3. <https://chemege.ru/kachestvennyye-reakcii-neorganika/>
4. <https://farmf.ru/lekcii/titrimetriya-posuda-titrovannye-rastvory-sposoby-i-metody/>