

РАЗДЕЛ 1 «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

1. Пояснительная записка

Дополнительная 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 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 РФ от 27.07.2022 г. № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- 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»;
- Устав ФГБОУ ВО «Вологодский Государственный Университет».

1.2 Направленность и уровень программы

Дополнительная 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.

1.4 Адресат программы

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

1.6 Объем и срок освоения программы

Срок реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Практическая химия» составляет 4 месяца (всего 72 часа), занятия проводятся 2 раза в неделю.

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.

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	
Азот и его соединения	1	4	1	6	Лабораторная работа, текущий контроль
Фосфор и его соединения	1	4	2	7	Лабораторная работа, текущий контроль
Сера и ее соединения	1	4	2	7	Лабораторная работа, текущий контроль
Галогены и их соединения	1	4	2	7	Лабораторная работа, текущий контроль
Задачи по теме «Массовая доля элемента в соединении»	1	1	2	4	Решение задач, текущий контроль
Задачи по теме «Растворы»	1	4	2	7	Решение задач, текущий контроль
Задачи по теме «Газовые законы»	1	4	2	7	Решение задач, текущий контроль
Задачи по теме «Массовая доля растворенного вещества в растворе»	1	4	2	7	Решение задач, текущий контроль
Задачи по теме «Термохимические уравнения. Тепловой эффект реакции»	-	8	2	10	Решение задач, текущий контроль
Выполнение практической части ОГЭ	-	8	2	10	Практическая работа, итоговый контроль
Итого:				72 часа	

3.2 Содержание

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. 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».

6. Задача по теме «Растворы»

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

7. 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».

8. 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».

9. 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».

10. 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 образовательной общеразвивающей программы «Практическая химия» осуществляется в форме текущего контроля, лабораторных работ, практических работ, а также в виде самостоятельного решения задач.

РАЗДЕЛ 4 «КОМПЛЕКС ФОРМ АТТЕСТАЦИИ»

4.1 Формы аттестации

4.1.1 Формы отслеживания и фиксации результатов

Устный опрос до и после занятия, повторный инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной и практической работой, педагогическое наблюдение.

Мониторинг образовательных результатов:

Высокий уровень – имеет широкий кругозор знаний по содержанию курса, владеет определенными понятиями (раствор, гидролиз, электролит, окислитель, восстановитель, реакция ионного обмена и др.), может отличить по качественным реакциям одно вещество от другого, знает характерные способы получения соединений и их особенности (условия хранения, способы приготовления и др.), использует дополнительную литературу.

Средний уровень – имеет неполные знания по содержанию курса, оперирует специальными терминами, не полностью освоены качественные реакции на вещества, способы получения соединений и их специфические особенности не до конца усвоены, не использует дополнительную литературу.

Низкий уровень – недостаточны знания по содержанию курса, знает отдельные определения, но не всегда может их грамотно применить на практике, не освоены качественные реакции на катионы и анионы, способы получения веществ и характерные особенности соединений.

Форма фиксации результатов:

ФИО ребенка	Стартовый		Промежуточный		Итоговый	
	Кол-во детей	%	Кол-во детей	%	Кол-во детей	%
итого						
высокий						
средний						
низкий						

4.2 Оценочные материалы

Отслеживание результативности работы осуществляются через педагогическое наблюдение, опросы, решение задач, лабораторные и практические работы.

Итоговой формой реализации программы является самостоятельное выполнение практической части ОГЭ по химии.

Вид оценочного материала	Примерный перечень оценочных материалов данного вида	В каких случаях применяется на учебных занятиях	Примечания
Опрос	Устный опрос в середине и в конце занятия с последующей отметкой в журнале посещаемости	Текущий контроль	
Педагогическое наблюдение	Критерии оценки уровня усвоения теоретических и практических знаний, умений и навыков	Итоговый контроль	
Лабораторная работа	Выполнение опытов в пробирках с целью изучения признаков реакций, их особенностей, изучения качественных реакций на катионы и анионы	Текущий контроль	
Практическая работа	Выполнение практической части ОГЭ по химии (школьнику предоставлен набор реактивов и ему следует выполнить задание по изучению характерных химических свойств какого-то соединения)	Итоговый контроль	
Решение задач	Закрепление материала по решению задач разных типов	Текущий контроль	

1. Устный опрос

Занятие по теме «Окислительно-восстановительные реакции»:

- Что такое окислительно-восстановительные реакции?

- Какие процессы лежат в основе любой окислительно-восстановительной реакции?

- Приведите примеры типичных окислителей и типичных восстановителей.

- Какие окислительно-восстановительные реакции относятся к реакциям диспропорционирования? Приведите соответствующие примеры реакций.

- Перечислите основные факторы, которые влияют на протекание окислительно-восстановительных реакций.

2. Лабораторная работа

Занятие по теме «Реакции ионного обмена»:

Цель: провести реакции ионного обмена с участием растворов-электролитов.

Задача: отразить сущность процессов уравнениями химических реакций (молекулярными, полными ионными и сокращенными ионными) с указанием их признаков.

Реактивы: BaCl_2 , H_2SO_4 , AgNO_3 , NaCl , KBr , KI , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, NaOH , FeCl_3 , NH_4Cl , Na_2CO_3 , HCl , CaCO_3 , Zn , $\text{Na}_2\text{SO}_3(\text{тв})$, $\text{NaNO}_2(\text{тв})$, CuSO_4 , NH_4OH , $\text{H}_2\text{O}_{(\text{дист})}$.

Оборудование: штатив с пробирками, пробиркодержатель, универсальная индикаторная бумага (уиб), водяная баня, шпатель.

1. Осадок

- $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$

- $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl}$

- $\text{AgNO}_3 + \text{KBr}$

- $\text{AgNO}_3 + \text{KI}$

- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{KI}$

- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH}$

- $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH}$

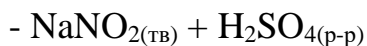
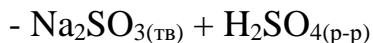
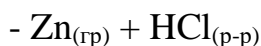
- $\text{AgNO}_3 + \text{NaOH}$

2. Газ

- $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH}$ (уиб, пробиркодержатель, водяная баня)

- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}_{(\text{р-р})}$

- $\text{CaCO}_3 + \text{HCl}_{(\text{р-р})}$



3. Слабый электролит

- реакции нейтрализации (щелочь, кислота, индикатор)



3. Практическая работа

Занятие «Выполнение практической части ОГЭ»:

Используя только реактивы из приведенного перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида кальция, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор хлорида кальция, а также набор следующих реактивов: оксид меди (II), растворы азотной кислоты, гидроксида натрия, нитрата серебра и фосфата натрия.

4. Решение задач

Занятие «Массовая доля растворенного вещества в растворе»:

* К 200 г 5%-го раствора хлорида аммония добавили 15 г этой же соли и столько же граммов воды. Вычислите массовую долю хлорида аммония в полученном растворе.

* Вычислите массу уксусной кислоты в растворе, полученном при смешивании 155 г 5%-го и 207 г 11%-го растворов кислоты.

* Вычислите массу карбоната калия, который надо прибавить к 100 г 16%-го раствора, чтобы получить 30%-й раствор.

* Вычислите массу воды, которую нужно добавить к 30 г 20%-го раствора гидроксида натрия, чтобы понизить его концентрацию до 15%.

* Вычислите массу соли, которую нужно добавить к 50 г 20%-го раствора, чтобы увеличить ее концентрацию в два раза.

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 щелочи,
- * раствор аммиака,
- * концентрированные кислоты (серная кислота, соляная кислота, азотная кислота, уксусная кислота) и их растворы,
- * металлы (алюминий, цинк, железо, медь),
- * раствор перекиси водорода,
- * вещества-окислители (диоксид марганца, перманганат калия, дихромат калия).

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Срок реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Практическая химия» составляет 5 месяцев (всего 70 часов), занятия проводятся 2 раза в неделю, продолжительность 1 занятия – 1 час 30 минут (2 академических часа).

Месяц	Тема занятий	Количество часов	Форма занятий
Февраль	Азот и его соединения	6	Текущий контроль
Февраль	Фосфор и его соединения	7	Лабораторная работа, текущий контроль
Март	Сера и ее соединения	7	Лабораторная работа, текущий контроль
Март	Галогены и их соединения	7	Лабораторная работа, текущий контроль
Март	Задачи по теме «Массовая доля элемента в соединении»	4	Лабораторная работа, текущий контроль
Апрель	Задачи по теме «Растворы»	7	Лабораторная работа, текущий контроль
Апрель	Задачи по теме «Газовые законы»	7	Лабораторная работа, текущий контроль
Май	Задачи по теме «Массовая доля растворенного вещества в растворе»	7	Лабораторная работа, текущий контроль
Май	Задачи по теме «Термохимические уравнения. Тепловой эффект реакции»	10	Лабораторная работа, текущий контроль
Май	Выполнение практической части ОГЭ	10	Лабораторная работа, текущий контроль
Итого:		72 часа	

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/kachestvennye-reakcii-neorganika/>
4. <https://farmf.ru/lekcii/titrimetriya-posuda-titrovannye-rastvory-sposoby-i-metody/>