

пофиКировское областное государственное автономное образовательное учреждение  
дополнительного образования детей  
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ»

Принято на заседании  
Экспертного совета  
Регионального центра  
29.05.2023

Принято на заседании  
методического совета  
КОГАОУ ДО ЦДООШ  
19.06.2023

УТВЕРЖДАЮ  
\_\_\_\_\_  
директор ЦДООШ  
Перминова Е.Н.  
31.07.2023

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
«ХИМИЯ», 8 КЛАСС ГРУППА «ПОЛУПРОФИ»**

Направленность программы – естественно-научная  
Срок реализации – 1 год

АВТОРЫ-СОСТАВИТЕЛИ:  
Алалыкина Ирина Михайловна,  
методист ЦДООШ  
Бакулева Марина Александровна,  
методист ЦДООШ

РУКОВОДИТЕЛИ ПРОГРАММЫ:  
Алалыкина Ирина Михайловна,  
методист ЦДООШ  
Бакулева Марина Александровна,  
методист ЦДООШ

г. Киров  
2023

# **I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## **Направленность**

Направленность программы – естественно-научная.

## **Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность**

Актуальность представленной программы обусловлена потребностью учащихся: в углублении и расширении школьных знаний по химии, в освоении дополнительных практических умений при проведении химического эксперимента, в умении решать задачи по химии различного уровня сложности, а также в умении решать задачи открытого типа, (т.е. не имеющие окончательного и однозначного решения), допускающие огромное разнообразие подходов к решению и как правило, требующие постановки учебного исследования.

Педагогическая целесообразность объясняется формированием комфортной образовательной среды в контексте мотивации подростков к углубленному изучению химии, к повышению своей конкурентоспособности и к более раннему самоопределению в продолжение образования по химическому или естественнонаучному направлению.

Новизна настоящей программы заключается в специфике методики обучения школьников решению задач разного уровня сложности по химии и специфике подготовки и проведения исследовательского эксперимента естественнонаучного характера.

## **Цели и задачи дополнительной образовательной программы**

Обучение нацелено на формирование и поддержание интереса к химии, углубление и расширение знаний по химии, полученных при освоении учащимися общеобразовательной программы «Химия», 7 класс, а также самостоятельно или при изучении пропедевтических курсов в школе. Кроме того, обучение направлено на отработку и формирование практических навыков по решению химических задач и проведению химического эксперимента школьников 8-х классов.

При отборе содержания занятий, уровня сложности задач учитывается общий уровень подготовки школьников, показанный на входящей аттестации. Решение задач по химии и химический эксперимент – одни из основных методов обучения предмету. С помощью решения задач, а также при постановке учебного эксперимента, учащиеся получают знания о конкретных объектах и явлениях. При этом создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические и интеллектуальные умения, сообщаются знания по истории науки и химической технологии, формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, аккуратность, внимательность, дисциплинированность, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности. При подборе содержания занятий учитываются индивидуальные особенности кружковцев, в частности, всегда подбираются как простые задачи на овладение ключевыми понятиями и методами решения, так и более сложные задачи для более сильных/подготовленных школьников, требующие значительной работы при выполнении решения.

Цель реализации программы — образовательная компетентность, обеспечивающая всестороннее развитие и воспитание личности средствами

предмета, способность и успешность выступления школьника на соревнованиях по предмету и творческих конкурсах по химии высокого уровня; реализация деловых качеств: самостоятельности, ответственности, активности, креативности в общественной жизни и научно-практической работе.

Исходя из поставленной цели и организационных особенностей кружка ставятся следующие *задачи* кружка:

- развитие мыслительных процессов учащихся;
- развитие интереса к химии, к решению химических задач, к выполнению химического эксперимента;
- совершенствование и углубление полученных в основном курсе химии знаний и умений, в частности, умения решать задачи по химии, умения ставить проблему и реализовывать пути её решения;
- формирование представлений о постановке, классификации, приёмах и методах решения задач по химии разного уровня сложности;
- развитие экспериментальных умений и навыков.

### **Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих образовательных программ**

Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что усвоение системных знаний и овладение практическими умениями формирует систему учебных действий, необходимую для продолжения образования по естественно-научному направлению; определяет совершенствование творческих способностей и развитие психических качеств школьника необходимых для его конкурентоспособности, мотивации и успешности участия в соревнованиях и конкурсах естественно-научного и химического направления различного уровня.

Программа кружков согласована с содержанием программы основного курса. Она предполагает дальнейшее совершенствование школьником уже усвоенных знаний и умений. Полученные ранее навыки решения задач и экспериментальные умения отрабатываются для новых учебно-научных ситуаций.

Программа построена на основе межпредметных связей, прежде всего, с курсом физики и математики.

В работе кружка преподаватель использует разнообразные приёмы и методы: рассказ и беседу, организацию выступления учеников, выполнение демонстрационного и лабораторного эксперимента. Чаще всего, данные методы реализуются при объяснении преподавателем примеров решения задач, при организации индивидуальной и коллективной работы по решению задач, при постановке и проведении демонстрационного эксперимента и выполнении самостоятельных экспериментальных работ и др. Чтобы обучение происходило наиболее эффективно, оно ориентировано на развитие и поддержание интереса учащихся к решению задач повышенного уровня сложности, в том числе олимпиадного уровня, на формирование осознанной познавательной деятельности при решении теоретических и экспериментальных задач.

Укрепление познавательного интереса и развитие мотивации школьников достигается как подбором задач, так и методикой работы с ними. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. Для успешного освоения курса химии и выработки необходимых теоретических навыков

самостоятельная домашняя работа категорически необходима. Достаточно большое многообразие свойств веществ требует не столько запоминания, сколько практический опыт, который приобретается в ходе решения задач. В итоге школьники должны выйти на методологический уровень работы с химической задачей: решать по спроектированному плану, владеть, подбирать и использовать основные приёмы решения, осознанно выполнять математические преобразования и пр.

При решении задач разделов неорганической и общей химии ключевое внимание обращается на накопление опыта решения задач различной трудности, на развитие отношения к задаче как на описание конкретного явления химическими законами.

Задачи и эксперимент подобраны так, чтобы у обучающихся формировались ключевые компетенции, такие как умение работать с информацией, сравнивать, делать выводы, использовать приобретенные знания в практической деятельности. Например, при изучении темы «Основные классы неорганических веществ» учащиеся знакомятся с важным понятием «амфотерность», под которым понимают взаимодействие веществ с кислотами и основаниями. В разделе «Общая химия» учащиеся изучают наиболее простые приемы решения задач на определение тепловых эффектов реакций, окислительно-восстановительные реакции и электролиз. Кроме этого, учащиеся знакомятся с «Теорией электролитической диссоциации» и «Гидролизом» как основными инструментами для объяснения процессов происходящих в растворах электролитов.

Учебный материал изучается в основном по авторским разработкам, подготовленным специально для занятий кружка. Рассматривается ряд вопросов, не входящих в школьную программу (термохимические реакции и расчеты по ним, окислительно-восстановительные реакции и расчеты по ним, теория электролитической диссоциации, гидролиз, химическая кинетика и т.д.).

В ходе реализации программы, как правило, не практикуется замена преподавателя. При этом предусмотрена возможность проведения занятия двумя преподавателями сразу. Количество часов на изучение конкретной темы может варьироваться, но не может быть ниже определённого учебно-тематическим планом значения. По ходу занятий автор может вносить в программу оперативные изменения.

### **Формы и режим занятий**

Программа «Химия» рассчитана на школьников 8-х классов. Формы организации занятий – лекции, семинары и практические занятия по решению теоретических и экспериментальных задач повышенной трудности, в том числе с использованием различных образовательных технологий, например, модульной, информационно-коммуникационной, проблемного обучения, игровой и других.

Работа кружка заканчивается не позднее 31 мая. С разрешения администрации Центра и с согласия родителей (законных представителей) для выполнения программы работа кружка также может продолжаться и в каникулярное время.

Продолжительность занятий составляет по 3 академических часа два раза в неделю.

Количественный и списочный состав кружка в ходе его работы может

изменяться.

Часть занятий кружка может проводиться с использованием дистанционных информационно-коммуникационных технологий.

### **Правила и критерии отбора обучающихся**

Для обучения на кружке школьник должен получить приглашение. Для этого он должен принять участие в конкурсном отборе. Зачисление в кружки Центра производится по заявлению родителей школьника или его законных представителей. Для зачисления, обучающегося необходимо подать заявку, сформировав заявление на сайте ЦДООШ.

#### *Сроки подачи заявки*

Подача заявления осуществляется в личном кабинете родителя/законного представителя на сайте ЦДООШ в соответствии с датами, утвержденными приказом директора и опубликованными на официальном сайте ЦДООШ.

#### *Правила регистрации*

Для регистрации нужно заполнить анкету для программы на странице «Ваши заявки» личного кабинета. Вход в личный кабинет расположен на странице <http://lk.cdoosh.ru/>. При подаче заявления необходимо проверить (при отсутствии – указать) номер сертификата персонифицированного дополнительного образования. Чтобы подать заявление, необходимо перейти в раздел «Подать заявку» и выбрать данную программу.

#### *Количество участников*

Общее количество учащихся в одной группе, а также максимальное количество групп для данной программы утверждается приказом директора и публикуется на официальном сайте ЦДООШ.

#### *Правила отбора обучающихся*

Набор в кружок группы «Полупрофи» проводится по персональным приглашениям педагога.

Зачисление в кружки Центра производится по заявлению родителей школьника или его законных представителей. Для зачисления, обучающегося необходимо подать заявку, сформировав заявление на сайте ЦДООШ.

### **Ожидаемые результаты и способы определения их результативности**

Результатами занятий выступает повышение уровня знаний, развитие мыслительных процессов и умений учащихся.

Школьники развиваются в культурной области, овладевают системой химических знаний — компонентов естественнонаучной картины мира и практическими умениями по химии, что позволит им: формировать мировоззрение как фундамент ценностного, нравственного отношения к окружающему миру, жизни и здоровью человека; осознать роль химической науки в преобразовании окружающего мира; выработать ценностное отношение к химическим знаниям как уровню культуры каждого цивилизованного человека и как возможной области будущей профессиональной деятельности; системные знания и экспериментальные умения, позволят школьникам прогнозировать свойства ранее неизвестных им веществ, что обеспечит их грамотное использование в проектно-исследовательской деятельности, высокий уровень выступления учащихся на соревнованиях по химии и творческих конкурсах естественно-научного направления, а также успешное освоение программ по химии при обучении в вузе.

Основными средствами диагностики являются работы учащихся, оцениваемые по рейтинговой системе оценки, внутрикружковые командные и личные соревнования, а также результаты участия школьников в массовых мероприятиях по химии. Система оценок определяется педагогом.

Программа рассчитана на 33 групповых занятия по 3 академических часа каждое, всего 99 часов.

## II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### I. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Разделы и темы	Количество часов
Общая химия и неорганическая химия	66
Практикум по химии	33
<i>Итого</i>	99

## III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### РАЗДЕЛ I. ОБЩАЯ ХИМИЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

**Строение атома** Экспериментальные доказательства сложного строения атома. Модели строения атома. Состав и важнейшие характеристики атома. Изотопы. Состояние электрона в атоме. Понятие об электронном облаке. Атомные орбитали. Ёмкость электронных слоев. Многоэлектронные атомы. Положение элемента в периодической системе и строение атома. Электронные формулы. Ядерные реакции.

**Химическая связь. Строение вещества.** Сущность химической связи. Основные характеристики химической связи. Типы химической связи. Механизмы образования ковалентной связи. Виды ковалентной связи. Свойства ионной связи. Металлическая связь. Типы межмолекулярных взаимодействий: дисперсионное, ориентационное, индукционное. Водородная связь. Кристаллическое состояние веществ. Типы кристаллических решеток. Взаимосвязь типа кристаллической решетки и свойства вещества.

**Комплексные соединения.** Координационная теория А.Вернера. Структура комплексных соединений. Правила номенклатуры. Химические свойства, устойчивость комплексных соединений.

**Растворы. Растворимость. Способы качественного и количественного выражения состава раствора.** Понятие о растворах, состав растворов. Механизм процесса растворения. Зависимость растворимости веществ от их природы, температуры и давления. Растворимость. Тепловые эффекты при растворении. Способы качественного и количественного выражения состава раствора.

**Коллигативные свойства растворов.** Понятие коллигативных свойств растворов. Давление пара над раствором. Законы Ф.М.Рауля. Закон Генри-Дальтона. Понятие осмоса, закон Вант-Гоффа.

**Растворы электролитов.** Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Основные понятия теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации. Кислоты, основания, соли и амфотерные гидроксиды в свете теории электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей, типы гидролиза солей. Диссоциация воды, понятие рН. Качественные реакции на основные катионы и анионы.

**Окислительно-восстановительные реакции.** Понятие окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления, правила ее определения. Окисление и восстановление, взаимосвязь этих процессов. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы расстановки коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Электролиз растворов и расплавов.

**Химическая термодинамика.** Понятие о тепловом эффекте химической реакции. Теплоты образования и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него. Термохимические уравнения. Расчет теплового эффекта химических реакций. Термодинамические функции. Понятие о внутренней энергии. Энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса. Направленность химических реакций.

**Химическая кинетика.** Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Катализ и катализаторы. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации и температуры. Простые и сложные реакции. Кинетика необратимых гомогенных реакций. Особенности кинетики гетерогенных реакций. Химическое равновесие. Принцип смещения состояния химического равновесия (принцип Ле-Шателье).

**Кислотно-основные свойства веществ. Сравнение кислотно-основных теорий.** Кислотно-основная теория С.Аррениуса. Протолитическая теория Брендстеда-Лоури. Понятие буферных растворов. Электронная теория Льюиса. Кислоты и основания Льюиса.

**Элементы главной подгруппы VII группы. Водород.** Положение водорода в периодической системе. Строение атома. Возможные степени окисления. Основные типы соединений. Гидриды. Получение водорода. Физические и химические свойства. Взаимодействие водорода с металлами и неметаллами. Восстановительные и окислительные свойства молекулярного и атомарного водорода. Галогены – простые вещества. Физические и химические свойства хлора и его важнейших соединений

**Элементы главной подгруппы VI группы. Кислород.** Электронное строение элементов VIA группы. Кислород. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Взаимодействие кислорода с металлами и неметаллами. Бинарные соединения кислорода. Применение кислорода. Пероксосоединения: получение, свойства, применение. Аллотропия кислорода. Озон. Воздух, состав воздуха. Сера, аллотропия серы. Химические свойства серы и ее соединений. Подгруппа селена.

## РАЗДЕЛ II. ПРАКТИКУМ ПО ХИМИИ

### 1. Общие правила и приемы работы в химической лаборатории.

Правила техники безопасности при работе в кабинете химии. Основные приемы работы с лабораторной посудой, оборудованием и химическими веществами. Приемы работы с весами, лабораторным штативом, спиртовкой, измерительной посудой.

Основные операции в лаборатории. Измельчение веществ, получение осадков, промывание осадков на фильтре, высушивание осадков на фильтре. Выпаривание растворов. Установление формулы кристаллогидрата прокаливанием.

Методы очистки веществ. Перекристаллизация веществ из водных растворов. Дистилляция. Возгонка. Определение температуры кипения веществ.

Растворы. Концентрация растворов и способы ее выражения. Приготовление растворов с заданной концентрацией из твердых веществ и методом разбавления концентрированных растворов.

## **2. Основные классы неорганических соединений.**

Сравнительный анализ химических свойств простых веществ металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия, цинка, меди, железа, олова.

Сравнительный анализ химических свойств простых веществ неметаллов: кислорода, озона, азота, серы, фосфора, хлора, брома, йода, углерода и кремния.

Свойства оксидов. Получение и химические свойства основных оксидов: оксида меди (I) и (II), оксида магния, оксида лития. Получение и химические свойства кислотных оксидов: оксида серы (IV), оксида азота (IV), оксида фосфора (V), углекислого газа. Получение и химические свойства амфотерных оксидов: оксида алюминия, оксида цинка, оксида хрома (III), оксида железа (III).

Сравнительный анализ химических свойств оснований. Свойства растворимых оснований. Диссоциация в растворах, реакция среды, отношение к неметаллам, отношение к амфотерным металлам, взаимодействие с кислотами и солями. Свойства нерастворимых оснований. Растворимость, способность к комплексообразованию, устойчивость к нагреванию, взаимодействие с кислотами и солями.

Сравнительный анализ химических свойств кислот. Взаимодействие кислот с металлами, неметаллами, оксидами, основаниями и солями. Сильные и слабые кислоты. Экспериментальное определение константы и степени диссоциации. Определение концентрации кислот и щелочей методом кислотно-основного титрования. Химические свойства средних солей, бинарных солей, кислых и основных солей.

Контрольный синтез. Может быть предложен синтез оксида меди (I), основного карбоната меди, сульфата тетраамминмеди (II), оксалата никеля.

## **III. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

<b>Вид аттестации</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>Виды оценочных материалов</b>
Входящая	Результаты выполнения конкурсной работы или рейтинг на основе индивидуальных достижений	Решение задач конкурсного отбора, результаты личных достижений
Текущая	Участие в решении задач, в выполнении практических работ	Сдача решенных задач, отчётов по выполненным работам
Итоговая	Рейтинг участника, участие в заключительной олимпиаде	Баллы за решение задач и выполнение практических работ. Результаты решение задач заключительной олимпиады



## IV. ОРГАНИЗАЦИОННО–ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. Глинка Н.Л. Общая химия. / Москва, Издательство «Кнорус», 2014.
2. Габриелян О.С., Решетов П.В., Остроумов И.Г. Задачи по химии и способы их решения. 8-9 классы. / Москва, Издательство «Дрофа», 2015.
3. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания по химии. / Москва, Издательство «Дрофа», 2006.
4. Доронькин В.Н. и др. Химия: сборник олимпиадных задач. Школьный и муниципальный этапы. – Ростов-на-Дону, Издательство «Легион», 2009.
5. Хомченко, И.Г. Сборник задач и упражнений для средней школы / И.Г. Хомченко. – Москва, Издательство «Новая Волна», 2014.
6. Габриелян, О.С. Задачи по химии и способы их решения. 8 – 9 кл / О.С. Габриелян. / Москва, Издательство «Дрофа», 2015.
7. Савинкина, Е.В. Сборник задач и упражнений по химии. / Москва, Издательство «Экзамен», 2008.
8. Варавва Н.Э. Химия. Весь школьный курс в схемах и таблицах. / Москва, Издательство «Эксмо», 2014.
9. Иванов В.Г., Гева О.Н. Химия в формулах. 8-11 классы. Справочные материалы. / Москва, Издательство «Дрофа», 2010.
10. Литвинова Т.Н. Химия. Законы, свойства элементов и их соединений. Библиотека школьника. / Ростов-на-Дону, Издательство «Феникс», 2012.
11. Химия. Энциклопедия для детей”. / Москва, Издательство «Аванта», 2006.
13. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. "Учебное пособие по химии”, 2009.
15. Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н. "Задачник по химии”, 9 кл., 2012.
17. Габриелян О.С., Лысова Г.Г. "Химия” 9–11 класс, 2008.
18. Материалы химических олимпиад (школьных, окружных, городских).
19. Единые образовательные ресурсы с сайта [www. school-coollection.edu.ru](http://www.school-coollection.edu.ru) (единой коллекции образовательных ресурсов).
20. Общая и неорганическая химия: Учебное пособие / Под ред. Денисова В.В., Таланова В.М. – Ростов на Дону, Феникс, 2013.
21. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: Учебник. – 9-е изд. стер. – Спб, Лань, 2018.
22. Врублевский А.И. Учимся решать задачи по химии. Химия элементов и органическая химия: - Минск, Попурри, 2019.
23. Врублевский А.И. Учимся решать задачи по химии. Общий подход: - Минск, Попурри, 2018.
24. Кочкаров Ж.А. Неорганическая химия в уравнениях реакций: Учебное пособие. – Ростов н/Д, Феникс, 2016.
25. Васильев В. П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов. / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина, под ред. В.П. Васильева. М.: Дрофа, 2006. – 414 с.
26. Васильев В. П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн.1 Количественный анализ. учебн. для студ. вузов, обучающихся по химико-технол. спец. / В.П. Васильев. М.: Дрофа, 2009. – 366 с.

27. Верховский В.Н., Смирнов А.Д., Техника химического эксперимента. Пособие для учителей, Т1. – М.: Просвещение, 1973. – 368 с.
28. Верховский В.Н., Смирнов А.Д., Техника химического эксперимента. Пособие для учителей, Т2. – М.: Просвещение, 1975. – 383 с.
29. Глинка Н.Л., Практикум по общей химии: учеб. пособие для академического бакалавриата / Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова, О.В. Нестеровой. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 248 с.
30. Григорьев А.Н. и др. Практические работы по общей неорганической химии: Для учащихся классов с углубленным изучением химии. – М.: НИИРО, МЦМНО 2003. – 128 с.
31. Карякин Ю.В., Чистые химические вещества. М.: «Химия», 1974. – 408 с.
32. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. М.: Химия, 1979. 480 с.
33. Основы аналитической химии: практическое руководство / Ю.А. Барблат; под ред. акад. Ю.А. Золотова. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 462 с.
34. Практикум по неорганической химии: Учеб. пособие для студентов пед. Ин-тов по спец. «Химия с доп. спец. биология» / Л.В. Бабич, С.А. Балезин, Ф.Б. Гликина и др. – М.: Просвещение, 1983. – 303 с.

#### **4.2. Материально-технические условия реализации программы**

Перечень необходимого оборудования и материалов для реализации программы.

Доска, мел, периодическая таблица, дополнительные таблицы (тривиальные названия органических веществ, номенклатура радикалов и функциональных групп, энергия связей и т.д.), справочники физико-химических величин, презентации к лекционной части занятий, методические разработки к занятиям.

Цифровое обеспечение для дистанционных занятий: проектор и экран, персональный компьютер (двухъядерный процессор с таковой частотой 2 ГГц; оперативная память 4ГБ; операционная система macOS X с macOS 10.9 или более поздней версии, Windows 10, Windows 8 или 8.1, Windows 7) с возможностью широкополосного подключения к Интернету (минимум 600 кбит/с), аудиоколонки, микрофон, веб-камера.

Программное обеспечение для дистанционных занятий: приложение MS TEAMS или приложение DISCORD (32 bit актуальная версия), браузер Firefox (версия 27+) или Chrome (версия 30+).

#### **Комплект таблиц по химии демонстрационные:**

"Начала химии", "Неметаллы", "Химические реакции", "Инструктивные таблицы", "Строение вещества", Химическая связь периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева, растворимость солей, кислот и оснований в воде.

#### **Оборудование:**

1	ЛТА-НФ Термометр лабораторный электронный
2	pH-метр OHAUS Starter ST10 (карманный)
3	pH-метр pH-150МИ (-1...14 pH, портативный)
4	U-образные трубки

5	Аллонж
6	Банка 40 мл под реактивы с крышкой "Экрос"
7	Банка-капельница 40 мл с крышкой-капельницей
8	Бюкс
9	Бюретка с оливой 25 и 50 мл
10	Вакуумный эксикатор 250 мм с краном
11	Вискозиметр ВПЖ-2 с диаметром капилляра 0,56
12	Воздушный холодильник
13	Воронка Бюхнера, D80 и D130 мм
14	Воронка делительная, 300
15	Воронка для сып. веществ
16	Воронка капельная
17	Воронка лабораторная d=25, 56, 75, 100 и 150 мм
19	Газоотводная трубка 45°
20	Газоотводная трубка 90°
21	Груша с воздушным клапаном
22	Груша универсальная для пипеток
23	Грушевидная колба 100 мл
26	ДИСТИЛЛЯТОР БЫТОВОЙ КОРПУС НЕРЖ 4Л (1Л/Ч) СО СТЕКЛЯННОЙ ЕМКОСТЬЮ
28	Емкость для взвешивания, 30 мл
29	Зажим для пробирок
30	Защитный экран AS-3
35	Кислородная подушка, 40 л
36	Колба Бунзена
37	Колба Вюрца
38	Колба мерная с винтовой крышкой, 50, 100 и 1000 мл
39	Колба Эрленмейера с винтовой крышкой, 100 и 250 мл
40	Комплект фильтродержателя Witeg LF30 с вакуумным насосом
41	Коническая колба 50, 100, 250 и 500 мл
42	Круглодонная колба 100, 250, и 500 мл
43	Кружка фарфоровая с носиком № 2
44	Лабораторный блок питания постоянного напряжения УН-305D 0 - 30 В ток до 5А, с цифровой индикацией
45	Лабораторный комплекс для учебной деятельности по химии и биологии (ЛКХБ)
46	Лабораторный сушильный шкаф СМ 35/200 – 60 ШС
47	ЛБ21-Ш Баня лабораторная
48	Ложка-шпатель металлический
49	Ложка-шпатель п/п узкий
50	Ложки для сжигания веществ
51	Магнитная мешалка ПЭ-6100 без подогрева
52	Мембранный вакуумный насос Chemker 411
53	Мензурка 100, 250 и 500 мл
54	Мензурка с ручкой 500 мл

55	Мерная колба 25, 50, 100, 200, 250, 500 и 1000 мл
56	Мерная пробирка
57	Многофункциональный автоматический титратор TitroLine 7750-M1 по Карлу Фишеру
58	Муфельная печь объем камеры 5 л, макс температура 1200 Thermconcept KL 05/12 1 200 230 x 240 x 170 5 2,4
59	НАБОР АРЕОМЕТРОВ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ АОН-1 (700...1840) КГ/М <sup>3</sup>
60	Набор по электролизу демонстрационный
61	Набор шаростержневых моделей Molymod® Неорганический/органический набор большой
63	Наждачный камень
64	Напильник квадратный
65	Напильник треугольный
66	Насос водоструйный
67	Нож для точки сверел
68	Ножницы лабораторные
69	Отвертка крестовая
70	Отвертка плоская
71	Отвертка с набором бит
72	Очки защитные открытые РОСОМЗ O85 Arctic, прозрачные (18530)
73	Палочка для извлечения магнитов 300 мм
74	Палочка лабораторная для перемешивания 300 мм
75	Пассатижи
76	Переходник д/трубок с разными диам.,4/6/8-10/12
77	Переходник д/трубок с разными диам.,4/6/8-12/14/16
78	Переходник д/трубок с разными диам.,8/10/12-14/16
79	Пикнометр 10 и 100 мл
80	Пинцет анатомический
81	Пипетка градуированная неполный слив 10 мл
82	Пипетка градуированная на полный слив 1, 2, 5 и 10 мл
83	Пипетка Мора 5 мл, 10 мл, 20 мл, 25 мл, 50 мл, 100 мл
84	Пипетка Мора фиксированного объема, 10 мл
85	Пипетка Мора фиксированного объема, 25 мл
86	Планшетка для капельных реакций 14 ячеек
87	Планшеты для реакций п/п
88	Пластина с луночками
89	Пластины ВЭТСХ, 5x10 см, силикагель 60, УФ 254, на стекле
90	Плоскодонная колба 50, 100, 250, 500 и 1000 мл
91	Поднос пластиковый 262*158*20
92	Подставка с ячейками "Горка"
93	ПОРТАТИВНАЯ ГОРЕЛКА БУНЗЕНА LABOGAZ® 470
94	Портативные электронные весы (200 г, точность 0,01 г)
95	Портативные электронные весы (500 г, точность 0,01 г)
96	Предметные стекла

97	Прибор для опытов с эл током ПХЭ
98	Пробирка лабораторная 10 мл, цилиндрическая, 16×100 мм, с винт. крышкой, с дел.
99	Пробирка с газоотводной трубкой
100	Пробирка химическая П-1-14-120, П-1-16-150 и П-1-21-200
101	Пробирка цилиндрическая с винтовой крышкой, 15 мл, 16×120 мм
102	Пробиркодержатель
103	Пробка каучуковая
104	Пробка корковая
105	Пробкомялка
106	Провода
107	ПРОМЫВАЛКА 250 МЛ
108	ПРОМЫВАЛКА 500 МЛ
109	Растворимость солей, кислот и оснований в воде (винил), 100х140см
110	Ротационный испаритель Stegler RI-213b (0-99±0.2 °С, 1 л)
111	Сверла для пробок
112	СЕКУНДОМЕР МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСПР-2Б-2-000
113	Секундомер СОПр-2а-2-010
114	Сетка асбестовая
115	Сетка латунь
116	Скальпель хирургический
117	Склянка стеклянная со шлифом
118	Смазка силиконовая для шлифов
119	Соединительные трубки
120	Сосуд Дьюара, бл
121	Сосуд ландольта
122	Спектрофотометр уф и видимого диапазона
123	Спиртовка
124	Спиртовка СЛ-2 100 мл
125	Стакан низкий со шкалой 50, 100, 250, 500 и 1000 мл
126	Стакан фарфоровый №2
127	Стеклорез
128	Стеклянная палочка
129	Стеклянная трубочка
130	Стеклянные краны
131	Стеклянные пластинки (круглые)
132	Столик подъемный 200х200 (мм)
133	Ступка с пестиком фарфоровая D=60, 130 и 210 мм
134	Термометр электронный, -50...+200 °С, ±0,05 °С, ЛТА-К
135	Тигель №4 и 5, высокий
136	Тигель высокий 50 мл с крышкой
137	Тигельные щипцы
138	Трубка для водоструйного насоса
139	Узкогубцы
140	Ультразвуковая баня (мойка) 0,8 л, с подогревом, с крышкой, с корзиной,

	S10H, Elma
141	УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»
142	УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС «ХИМИЯ В ШКОЛЕ»
143	ФЛАКОН-РАСПЫЛИТЕЛЬ 50 и 100 мл С ВИНТОВОЙ КРЫШКОЙ-ДОЗАТОРОМ ТЁМНОЕ СТЕКЛО
144	Фурье-спектрометр инфракрасный «ИнфралЮМ» ФТ-08 (ИК-спектрометр)
145	Химический стакан 400 мл батарейный
146	Химический стакан п/п 100, 250, 500 и 1000 мл
147	Химический стакан со шкалой 50, 100, 150, 250, 400 и 1000 мл
148	Хлоркальциевая трубка
149	Центрифуга лабораторная Armed LC-04B (аналог 80-2, 500-4000 об/мин)
150	Цилиндр 10, 25, 50, 100, 250 и 500 мл
151	Цилиндр для ареометров 50, 100 и 200 мл
152	ЦИЛИНДР МЕРНЫЙ, 100 МЛ
153	Цилиндр п/п 25 мл
154	Часовое стекло
155	Чаша выпарительная №1, 2, 3, 5, 6 и 7
156	Чашка Петри стекл.
157	Шило
158	Шпатель металлический
159	Шпатель-ложка
160	Штатив алюминиевый для пробирок на 10 гнезд 35 мм
161	Штатив для дозаторов
162	Штатив для пипеток
163	Штатив для пипеток вертикальный с основанием
164	Штатив для пробирок (14 гнезд, h=77 мм) и (20 гнезд, h=75 мм)
165	Штатив для пробирок 10'2, 5×2, 5×4
166	Штатив лабораторный ШЛБ демонстрационный
167	ЭКСИКАТОР 2-240 СВЕТЛЫЙ БЕЗ КРАНА
168	ЭКСИКАТОР 2-240 ТЕМНОЕ СТЕКЛО БЕЗ КРАНА
169	Электроды (Cu, C, Zn, Fe, Pb)
170	Электронные лабораторные весы Пкласса точности (600г, точность 0,01г)

**Реактивы:**

1	Азотная кислота
2	Алюминий (гранулы)
3	Алюминон
4	Алюмокалиевые квасцы
5	Аминоуксусная кислота
6	Аммиак водный
7	Аскорбиновая кислота
8	Ацетат аммония
9	Ацетат калия
10	Ацетат меди
11	Ацетат натрия
12	Ацетат свинца
13	Ацетат цинка
14	Борная кислота
15	Бромат калия
16	Бромид калия
17	Бромид натрия
18	Бромкрезоловый зеленый
19	Бромфеноловый синий
20	Гексацианоферрат (II) калия
21	Гексацианоферрат (III) калия
22	Гидрокарбонат натрия
23	Гидроксид калия
24	Гидроксид кальция
25	Гидроксид натрия
26	Гидросульфат калия
27	Гидросульфат натрия
28	Гидрофосфат аммония
29	Гидрофосфат калия
30	Гидрофосфат кальция
31	Гидрофосфат натрия
32	Глюкоза
33	Дигидрофосфат калия
34	Дигидрофосфат кальция
35	Дигидрофосфат натрия
36	Дигидрофосфат цинка
37	Диметилглиоксим
38	Дитизон
39	Дифениламин
40	Дихромат аммония
41	Дихромат калия
42	Диэтиловый эфир
43	Желатин

44	Железо (порошок)
45	Железо (стружки)
46	Железоамонийные квасцы
47	Изоамиловый спирт
48	Индиго
49	Иодид калия
50	Йод
51	Йодат калия
52	Йодид рубидия
53	Калий-натрий виннокислый
54	Кальций
55	Карбонат аммония
56	Карбонат калия
57	Карбонат кальция
58	Карбонат натрия
59	Кварцевый песок
60	Конго-рот
61	Крахмал
62	Лакмоид
63	Лакмус
64	Лактоза
65	Лимонная кислота
66	Магнезон II
67	Магний (порошок)
68	Малахитовый зеленый
69	Малоновая кислота
70	Медь (стружки)
71	Метаванадат аммония
72	Метиленовый зеленый
73	Метиленовый синий
74	Метиловый красный
75	Метиловый оранжевый
76	Метиловый фиолетовый
77	Молибдат аммония
78	Мочевина
79	Натрий ортофосфат пиро
80	Нейтральный красный
81	Нингидрин
82	Нитрат алюминия
83	Нитрат аммония
84	Нитрат бария
85	Нитрат висмута
86	Нитрат железа (III)
87	Нитрат калия

88	Нитрат кальция	133	СТ для рН-метрии, набор
89	Нитрат кобальта (II)	134	СТ Йод 0,05 н
90	Нитрат магния	135	СТ Кислота серная 0,1 н
91	Нитрат меди	136	СТ Кислота соляная 0,05 н
92	Нитрат натрия	137	СТ Кислота уксусная 0,1 н
93	Нитрат никеля (II)	138	СТ Кислота щавелевая 0,1 н
94	Нитрат свинца	139	СТ Натрий гидроокись 0,1 н
95	Нитрат серебра	140	СТ Оксолат натрия 0,1 н
96	Нитрат стронция	141	СТ Перманганат калия 0,1 н
97	Нитрат хрома (III)	142	СТ Соль Мора 0,05 н
98	Нитрат церия	143	СТ Сульфат магния 0,1 н
99	Нитрат цинка	144	СТ Сульфат цинка 0,1 н
100	Нитрит калия	145	СТ Тетраборат натрия 0,1 н
101	Нитрит натрия	146	СТ Тиосульфат натрия 0,1 н
102	Оксалат натрия	147	СТ Хлорид натрия 0,1 н
103	Оксид алюминия	148	Сульфат алюминия
104	Оксид бария	149	Сульфат аммония
105	Оксид ванадия (V)	150	Сульфат бария
106	Оксид железа (III)	151	Сульфат железа (II)
107	Оксид кальция	152	Сульфат железа (III)
108	Оксид магния	153	Сульфат кадмия (II)
109	Оксид марганца (IV)	154	Сульфат калия
110	Оксид меди	155	Сульфат кальция
111	Оксид свинца	156	Сульфат кобальта (II)
112	Оксид цинка	157	Сульфат лития
113	Олово (гранулы)	158	Сульфат магния
114	Ортофосфат бария	159	Сульфат марганца (II)
115	Ортофосфат кальция	160	Сульфат меди
116	Ортофосфат натрия	161	Сульфат натрия
117	Ортофосфат цинка	162	Сульфат никеля (II)
118	Ортофосфорная кислота	163	Сульфат свинца
119	Основной карбонат меди	164	Сульфат цезия
120	Парафин	165	Сульфат цинка
121	Перманганат калия	166	Сульфид натрия
122	Персульфат аммония	167	Сульфит натрия
123	Роданид аммония	168	Тетраборат натрия
124	Роданид калия	169	Тимолфталеин
125	Сера (порошок)	170	Тиосульфат натрия
126	Серная кислота	171	Уголь
127	Силикат натрия	172	Уголь активированный (табл.)
128	Соль Мора	173	Уксусная кислота
129	Соляная кислота	174	Уротропин
130	Спирт этиловый	175	Фторид натрия
131	СТ для рН-метрии, 4,01	176	Фуксин
132	СТ для рН-метрии, 9,18	177	Хлорат калия



178	Хлорид алюминия	183	Хлорид кальция
179	Хлорид аммония	184	Хлорид кобальта (II)
180	Хлорид бария	185	Хлорид магния
181	Хлорид железа (III)	186	Хлорид марганца (II)
182	Хлорид калия		

### Материалы:

1	Аквадистиллятор ДЭ-10М
2	Баллон аргоновый
3	Баллон для газ. горелки
4	Баллон кислородный, 5 л
5	Баллон углекислотный, 5 л
6	Вакуумный шланг
7	Ерш для мытья посуды большой нат. щетина
8	Ерш для мытья посуды средний нат. щетина
9	Ерш для пенициллиновых флаконов нат. щетина
10	Лабораторная посудомоечная машина Aucoma-2
11	Маркер черный
12	Пакет с замком
13	Пластины ТСХ, sorbifil
14	Редуктор аргоновый
15	Редуктор кислородный
16	Редуктор углекислотный
17	Резиновая трубка
18	Силиконовая трубка
19	Спички
20	Сушилка для посуды п/с, 72 шт. Kartell 450x115x630 мм
21	Универс. индикаторная бумага
22	Фильтровальная бумага, листы
23	Фильтры белая лента, d = 11 см
24	Фильтры синяя лента, d = 9 и 11 см
25	Фитили для спиртовок