



**Российская Федерация**  
**Министерство образования Тульской области**  
**Государственное образовательное учреждение Тульской области**  
**«Яснополянский образовательный комплекс им. Л. Н. Толстого»**

**ПРИНЯТО**

Решением педагогического совета  
Председатель

\_\_\_\_\_ Д.В. Киселев

Протокол от 30.08.2023 № 1

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГОУ ТО  
«Яснополянский комплекс»

\_\_\_\_\_ Д.В. Киселев

Приказ от 30.08.2023 № 44 – ОД

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА**

**«Основы химического анализа»**

среднее общее образование  
(10 «Б» - 11 «Б» класс, возраст 15-17 лет)

**Составитель:**  
учитель химии  
*А.В. Тимохина*

**Ясная Поляна**  
**2023 г.**

## Пояснительная записка

Рабочая программа дополнительного образования «Основы химического анализа» разработана для учащихся 10-11 класса.

Программа дополнительного образования «Основы химического анализа», ориентированного на учащихся, проявляющих интерес к изучению химии. Данный курс рассчитан на 72 часа для 10 класса (2 час в неделю) и 72 часов для 11 класса (2 часа в неделю) и направлен на формирование навыков решения заданий различного уровня сложности, для подготовки к Всероссийской олимпиаде по химии и олимпиад различного уровня, входящих в перечень Минобрнауки России. Задания в данном курсе сгруппированы по типам. Предполагаемые задания охватывают все основные разделы, которые предусмотрены программой курса для подготовки к олимпиаде по химии. В каждом разделе приводятся необходимые теоретические сведения и рассматриваются различные способы задач: способы с использованием физических величин, способы составления пропорций и алгебраических уравнений и др.

*Цели* изучения предмета в программе отражают современные приоритеты в системе основного среднего образования: направленность обучения на развитие и саморазвитие личности, формирование её интеллекта и общей культуры.

Цели изучения курса «Основы химического анализа» в 10-11 классах на состоят в следующем:

- формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию решений, способной адаптироваться к быстро меняющимся условиям жизни;
- формирование системы химических знаний как компонента естественно-научной картины мира, как основы для понимания химической стороны явлений окружающего мира; освоение языка науки;
- приобщение учащихся к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности, к научным методам познания, формирование мотивации и развитие способностей к изучению химии;
- формирование общей функциональной и естественно-научной грамотности, в том числе умений объяснять и оценивать явления окружающего мира, используя знания и опыт, полученные при изучении химии, применять их при решении проблем в повседневной жизни и трудовой деятельности;
- развитие у обучающихся интереса к изучению химии и сферам деятельности, связанным с химией, мотивация к осознанному выбору соответствующего профиля и направленности дальнейшего обучения;

- осознание ценности химических знаний в жизни человека; повышение уровня экологической культуры, неприятие действий, приносящих вред окружающей среде и здоровью людей;
- приобретение обучающимися опыта самопознания, ключевых навыков (ключевых компетенций), необходимых для различных видов деятельности.

### **Планируемые результаты**

Изучение курса направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения содержания учебного предмета.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

##### **Учащиеся должны знать/понимать:**

- положение металлов и неметаллов в периодической системе Д. И. Менделеева;
- общие физические и химические свойства металлов и основные способы их получения; основные свойства и применения важнейших соединений щелочных и щелочноземельных металлов, алюминия;
- общие физические и химические свойства неметаллов основные свойства и применение важнейших соединений неметаллов
  - качественные реакции на важнейшие катионы и анионы;
  - причины многообразия углеродных соединений (изомерию); виды связей (ординарную, двойную, тройную); важнейшие функциональные группы органических веществ, номенклатуру основных представителей групп органических веществ;
  - строение, свойства и практическое значение метана, этилена, ацетилен, одноатомных и многоатомных спиртов, уксусного альдегида и уксусной кислоты;
  - строение, свойства и практическое значение сложных эфиров, жиров, аминокислот, белков и углеводов; реакции этерификации, полимеризации и поликонденсации.

##### **Учащиеся должны уметь/владеть**

- давать определения и применять следующие понятия: сплавы, коррозия металлов, переходные элементы, амфотерность;
- характеризовать свойства классов химических элементов, групп химических элементов (щелочных и щелочноземельных металлов, галогенов) и важнейших химических элементов (алюминия, железа, серы, азота, фосфора, углерода, кремния) в свете изученных теорий;
- распознавать важнейшие катионы и анионы;

– разъяснять на примерах причины многообразия органических веществ, материальное единство и взаимосвязь органических веществ, причинно-следственную зависимость между составом, строением, свойствами и практическим использованием веществ;

– составлять уравнения химических реакций, подтверждающих свойства изученных органических веществ, их генетическую связь;

– распознавать важнейшие органические вещества.

– обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием;

– распознавать опытным путем: кислород, водород, углекислый газ, аммиак; растворы кислот и щелочей, хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы;

– решать расчетные задачи с использованием изученных понятий.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### ***Регулятивные УУД:***

Самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности.

Выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных средств и искать самостоятельно средства достижения цели.

Работая по предложенному и (или) самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными средствами и дополнительные: справочная литература, компьютер.

Работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства.

Самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха.

Уметь оценивать степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности.

Давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»).

### ***Познавательные УУД:***

Анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать изученные понятия.

Строить логичное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.

Представлять информацию в виде конспектов, таблиц, схем, графиков.

Преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя форму фиксации и представления информации.

Самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать правила информационной безопасности.

Уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей. Уметь выбирать адекватные задаче программно-аппаратные средства и сервисы.

#### ***Коммуникативные УУД:***

Отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами.

В дискуссии уметь выдвинуть контраргументы, перефразировать свою мысль. Учиться критично, относиться к своему мнению, уметь признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его.

Уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

– **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для:

- безопасного обращения с веществами и материалами;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- критической оценки информации о веществах, используемых в быту;
- приготовления растворов заданной концентрации.

#### **Патриотического воспитания:**

проявление ценностного отношения к отечественному культурному, научному и историческому наследию; понимание значения химической науки и технологии в жизни современного общества, в развитии экономики России и своего региона;

#### **Гражданского воспитания:**

представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, проявление коммуникативной культуры в разнообразной совместной деятельности; стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной и внеучебной деятельности; готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

#### **Формирования ценности научного познания:**

мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и необходимые для понимания сущности научной картины мира; осознание ценности научного познания для развития каждого человека и производительных сил общества в

целом, роли и места науки в системе научных представлений о закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и технологической средой; познавательная мотивация и интерес к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, к исследовательской деятельности, к осознанному выбору направления и уровня дальнейшего обучения;

**Воспитания культуры здоровья:**

осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установка на здоровый образ жизни; осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в учебных и жизненных ситуациях;

**Трудового воспитания:**

формирование ценностного отношения к трудовой деятельности как естественной потребности человека и к исследовательской деятельности как высоко востребованной в современном обществе; развитие интереса к профессиям, связанным с химией, в том числе к профессиям научной сферы, осознание возможности самореализации в этой сфере;

**Экологического воспитания:**

осознание необходимости отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования; повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; способность применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей средой; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

**Содержание курса  
10 КЛАСС**

**Введение (2 часа)**

Правила ТБ при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием.

**Общая характеристика веществ (18 часов)**

Вещества и их физические свойства (агрегатное состояние, цвет, запах, растворимость и др.). Физические и химические явления. Чистые вещества и смеси в природе. Типы химических реакций (соединение, разложение, замещение и обмена). Химические связи (ионная, ковалентная связь, металлическая, водородная). Типы кристаллических решеток. Вода – растворитель. Растворы. Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Окислительно-восстановительные реакции. Степени окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Методы электронного баланса. Сущность электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей в природе. Гидролиз по катиону, аниону и по катиону, аниону. Электролиз растворов неорганических веществ.

### **Классы неорганических веществ (16 часов)**

Оксиды, их классификация и химические свойства. Основания. Химические свойства оснований в свете электролитической диссоциации. Кислоты. Химические свойства кислот в свете электролитической диссоциации. Соли. Химические свойства солей в свете электролитической диссоциации.

### **Неметаллы (16 часов)**

Общая характеристика неметаллов. Характеристика водорода, его свойства и получение. Углерод. Кислородсодержащие соединения углерода. Кремний и его соединения. Азот и фосфор, их соединения (оксиды азота, аммиак, оксид фосфора, фосфин, фосфорные кислоты). Халькогены. Кислород. Сера и ее соединения (сульфиды, сульфиты, сульфаты). Галогены и их соединения, которые встречаются в природе.

### **Металлы (16 часов)**

Положения металлов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, их строение атома. Общие химические свойства металлов. Общая характеристика щелочных металлов. Общая характеристика щелочноземельных металлов. Алюминий и его природные соединения. Железо и его природные соединения. Общая характеристика металлов Б-подгруппы.

## **11 КЛАСС**

### **Введение (2 часа)**

Правила ТБ при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием. Правила обращения с едкими и горючими веществами. Правила обращения с нагревательными приборами и взвешивающим оборудованием. Правила безопасного обращения с лабораторной посудой.

Состав набора химической посуды и принадлежностей (лабораторная и мерная посуда) (1 ч)

Практическая работа №1. Правила работы в химической лаборатории. Ознакомление с химическими лабораторными принадлежностями и приемы обращения с ними

### **Общая характеристика веществ (16 часов)**

Вещества и их физические свойства (агрегатное состояние, цвет, запах, растворимость и др.). Физические и химические явления (1 ч)

Лабораторный опыт №1. Примеры физических явлений

Лабораторный опыт №2. Химические явления

Чистые вещества и смеси в природе (1 ч)

Лабораторный опыт №3. Разделение смесей

Практическая работа №2. Очистка загрязненной поваренной соли (1 ч)

Практическая работа №3. Анализ почвы (1 ч)

Типы химических реакций (соединение, разложение, замещение и обмена) (1 ч)

Лабораторный опыт №4. Разложение основного карбоната меди (II) (малахита)

Лабораторный опыт №5. Реакция замещения меди железом в растворе хлорида или сульфата меди (II)

Лабораторный опыт №6. Горение (углубленный уровень)

Лабораторный опыт №7. Реакция дегидратации. Соответствие между гидроксидами и оксидами

Химические связи (ионная, ковалентная связь, металлическая, водородная). Типы кристаллических решеток (1 ч)

Вода – растворитель. Растворы (1 ч)

Практическая работа №4. Приготовление растворов солей с определенной массовой долей растворенного вещества (1 ч)

Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье (1 ч)

Лабораторная работа №8. Изучение влияния условий на скорость химических реакций

Окислительно-восстановительные реакции. Степени окисления. Важнейшие окислители и восстановители (1 ч)

Методы электронного баланса (1 ч)

Лабораторная работа №9. Изучение окислительных свойств перманганата калия и дихромата калия

Сущность электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты (1 ч)

Лабораторная работа №10. Испытание растворов электролитов и неэлектролитов на электрическую проводимость

Реакции ионного обмена (1 ч)

Лабораторная работа №11. Проведение реакций ионного обмена для характеристики свойств электролитов

Лабораторная работа №12. Реакции ионного обмена, идущие с образованием осадков

Лабораторная работа №13. Реакции ионного обмена, идущие с выделением газа

Лабораторная работа №14. Определение характера среды раствора с помощью универсального индикатора

Качественный анализ на катионы и анионы (1 ч)

Лабораторная работа №15. Распознавание сульфат-ионов в растворе

Лабораторная работа №16. Взаимодействие солей аммония с щелочами (качественная реакция на ион аммония)

Лабораторная работа №17. Качественная реакция на карбонаты

Лабораторная работа №18. Распознавание по окраске пламени солей щелочных металлов

Лабораторная работа №19. Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов

Лабораторная работа №20. Качественная реакция на ионы железа (II) и железа (III)

Гидролиз солей в природе. Гидролиз по катиону, аниону и по катиону, аниону (1 ч)

Лабораторная работа № 21. Необратимый гидролиз солей

Электролиз растворов неорганических веществ (1 ч)

Лабораторная работа №22. Электролиз растворов сульфата меди (II) на инертных электродах

Лабораторная работа №23. Электролиз раствора хлорида меди (II)

Лабораторная работа №24. Электролиз раствора хлорида калия

Лабораторная работа №25. Электролиз иодида калия

Лабораторная работа №26. Электролиз сульфата натрия

Лабораторная работа №27. Электролиз соляной кислоты

Лабораторная работа №28. Электролиз водного раствора гидроксида натрия

Лабораторная работа №29. Движение перманганат-ионов к аноду

Лабораторная работа №30. Движение дихромат-ионов к аноду

### **Классы неорганических веществ**

Оксиды, их классификация и химические свойства (1 ч).

Практическая работа №5. Реакция обмена между оксидом меди (II) и серной кислотой: получение медного купороса (1 ч)

Основания. Химические свойства оснований в свете электролитической диссоциации (1 ч).

Лабораторная работа №31. Свойства оснований (отношение оснований к воде и индикаторам)

Лабораторная работа №32. Взаимодействие углекислого газа с известковой водой

Лабораторная работа №33. Взаимодействие щелочей с кислотами (реакция нейтрализации)

Лабораторная работа №34. Изучение свойств амфотерных гидроксидов

Лабораторная работа №35. Взаимодействие нерастворимых оснований с кислотами

Лабораторная работа №36. Разложение гидроксида меди (II) при нагревании

Лабораторная работа №37. Получение гидроксидов железа (II) и (III) и изучение их свойств

Кислоты. Химические свойства кислот в свете электролитической диссоциации (1 ч).

Лабораторная работа №38. Действие растворов кислот на индикаторы

Лабораторная работа №39. Отношение кислот к металлам

Лабораторная работа №40. Взаимодействие кислот с оксидами металлов

Лабораторная работа №41. Взаимодействие оксида магния с кислотами

Соли. Химические свойства солей в свете электролитической диссоциации (1 ч).

Лабораторная работа №42. Вытеснение одного металла другими из раствора солей

Практическая работа №6. Выполнение опытов, демонстрирующих генетическую связь между основными классами неорганических соединений (1 ч)

### **Неметаллы**

Общая характеристика неметаллов (1 ч)

Характеристика водорода, его свойства и получение (1 ч)

Практическая работа №7. Получение и собирание водорода (1 ч).

Практическая работа №8. Взаимодействие водорода с оксидом меди (II)

Углерод. Кислородсодержащие соединения углерода. Кремний и его соединения (1 ч)

Лабораторная работа №42. Взаимопревращения карбонатов и гидрокарбонатов

Лабораторная работа №43. Свойства солей угольной кислоты

Лабораторная работа №44. Свойства кремниевой кислоты и ее солей

Лабораторная работа №45. Вытеснение оксидом углерода (IV) кремниевой кислоты и ее солей

Практическая работа №9. Получение и соби́рание оксида углерода (IV), изучение его свойств (1 ч)

Азот и фосфор, их соединения (оксиды азота, аммиак, оксид фосфора, фосфин, фосфорные кислоты) (1 ч)

Лабораторная работа №46. Ознакомление со свойствами ортофосфорной кислоты и фосфатов

Практическая работа №10. Получение аммиака и опыты с ним. Ознакомление со свойствами водного раствора аммиака (1 ч)

Специфические химические свойства азотной кислоты (1 ч)

Лабораторная работа №47. Свойства азотной кислоты

Разложение нитратов металлов (1 ч)

Лабораторная работа №48. Ознакомление с азотными и фосфорными удобрениями

Практическая работа №11. Распознавание минеральных удобрений.

Халькогены. Кислород. Сера и ее соединения (сульфиды, сульфиты, сульфаты) (1 ч)

Лабораторная работа №49. Окисление сульфата железа (II) нитратом серебра

Лабораторная работа №50. Получение сульфата тетраамминмеди (II)

Специфические свойства концентрированной серной кислоты (1 ч)

Галогены и их соединения, которые встречаются в природе (1 ч)

Лабораторная работа №51. Химические свойства соляной кислоты

Лабораторная работа №52. Распознавание соляной кислоты и ее солей

Лабораторная работа №53. Распознавание йода

Лабораторная работа №54. Вытеснение галогенидов из растворов их солей

Лабораторная работа №55. Взаимодействие хлорида железа (III) с иодидом калия

Практическая работа №12. Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений неметаллов и изучение их свойств» (1 ч)

### **Металлы**

Положения металлов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, их строение атома. Общие химические свойства металлов (1 ч)

Общая характеристика щелочных металлов (1 ч)

Общая характеристика щелочноземельных металлов (1 ч)

Алюминий и его природные соединения (1 ч)

Железо и его природные соединения (1 ч)

Лабораторная работа №56. Взаимодействие железа с растворами кислот  
Общая характеристика металлов Б-подгруппы (1 ч)

Лабораторная работа №57. Образование кристаллов сульфата меди (II)

Лабораторная работа №58. Химические свойства цинка и его соединений

Практическая работа №13. Решение экспериментальных задач по теме  
«Получение соединений металлов и изучение их свойств» (1 ч)

Практическая работа №14. Решение экспериментальных задач по теме  
«Металлы и неметаллы» (1 ч)

Практическая работа №15. Идентификация неорганических соединений (1 ч)

Практическая работа №16. Экспериментальное установление связей между классами неорганических соединений (1 ч)

### **Сведения об органических соединениях**

Предмет органической химии. Строение органических веществ.  
Классификация и изомерия (1 ч)

Практическая работа №17. Качественное определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях (1 ч)

### **Углеводороды**

Алканы – природные источники. Получение алканов из нефтепродуктов промышленным способом, лабораторным способом.

Химические свойства алканов. Нефть и продукты нефтепереработки.  
Крекинг и пиролиз (1 ч)

Алкены. Получение алкенов лабораторным и промышленным способами (1 ч)

Химические свойства алкенов. Качественные реакции на двойную связь.

Лабораторная работа №59. Распознавание алканов и алкенов на примере образцов продуктов нефтепереработки

Практическая работа №18. Получение этилена и опыты с ним (1 ч)

Алкадиены. Получение алкадиенов промышленным и лабораторным способами (1 ч)

Лабораторная работа №60. Извлечение каучука из млечного сока растений

Химические свойства алкадиенов.

Лабораторная работа №61. Опыты с резиновым клеем

Алкины. Получение алкинов промышленным и лабораторным способами (1 ч)

Химические свойства алкинов. Качественные реакции на тройную связь.

Практическая работа №19. Получение ацетилена и опыты с ним (1 ч)

Арены. Получение и химические свойства аренов (1 ч)

Лабораторная работа №62. Качественная реакция фенолов

## **Кислородсодержащие органические соединения**

Спирты. Получение и химические свойства одноатомных спиртов (1 ч)

Лабораторная работа № 63. Распознавание одно- и многоатомных спиртов и фенолов

Практическая работа №20. Получение бромэтана из спирта.

Многоатомные спирты. Получение и химические свойства многоатомных спиртов (1 ч)

Лабораторная работа №64. Качественная реакция на глицерин

Лабораторная работа №65. Растворимость глицерина в воде, его гигроскопичность и взаимодействие с гидроксидом меди (II)

Альдегиды и кетоны. Получение и химические свойства альдегидов и кетонов (1 ч)

Лабораторная работа №66. Получение уксусного альдегида окислением этилового спирта

Лабораторная работа №67. Качественные реакции на альдегиды

Лабораторная работа №68. Взаимодействие альдегида с фуксинсернистой кислотой

Лабораторная работа №69. Окисление альдегидов и спиртов перманганатом калия

Лабораторная работа №70. Окисление формальдегида гидроксидом меди (II)

Лабораторная работа №71. Реакция «медного зеркала»

Лабораторная работа №72. Свойства ацетона, его растворимость, ацетон как растворитель и его отношение к окислителям

Карбоновые кислоты. Получение и химические свойства. Важнейшие представители – муравьиная и уксусная кислота (1 ч)

Лабораторная работа №73. Окисление муравьиной кислоты раствором перманганата калия

Лабораторная работа №74. опыты с уксусной кислотой

Лабораторная работа №75. Определение основности уксусной кислоты

Лабораторная работа №76. Непредельность олеиновой кислоты

Эфиры. Получение (этерификация) и химические свойства эфиров.

Практическая работа №21. Получение этилового эфира уксусной кислоты (этилацетата) (1 ч)

Жиры. Классификация жиров, получение и химические свойства (1 ч)

Лабораторная работа №77. Растворимость жиров (омыление)

Лабораторная работа №78. Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах и растительном масле

Практическая работа №22. Получение мыла из жиров. Гидролиз жиров.

Углеводы. Классификация полисахаридов, их получение и химические свойства (1 ч)

Лабораторная работа №79. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) и аммиачным раствором оксида серебра (I)

Лабораторная работа №80. Химические свойства сахарозы

Лабораторная работа №81. Взаимодействие крахмала с йодом, гидролиз крахмала

Лабораторная работа №82. Взаимодействие крахмала с йодом (под микроскопом)

### **Азотсодержащие органические соединения**

Амины. Получение и химические свойства аминов. Анилин (1 ч).

Практическая работа №23. Исследование свойств анилина.

Аминокислоты, получение и химические свойства. Классификация аминокислот. Белки – важнейшие биополимеры. Природные и искусственные полимеры (1 ч)

Лабораторная работа №83. Цветные реакции на белки, свертывание белков

Лабораторная работа №84. Свойства полиэтилена

Лабораторная работа №85. Свойства поливинилхлорида

Лабораторная работа №86. Свойства капрона

Практическая работа №24. Приготовление растворов белков и выполнение опытов с ними (1 ч)

## **Тематическое планирование**

### **10 КЛАСС**

**(2 часа в неделю, 1 час – резерв, 72 часа)**

<b>№</b>	<b>Названия разделов и тем</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>Тема 1. Введение (2 часа)</b>		
1	Правила ОТ при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием. Правила обращения с едкими и горючими веществами. Правила обращения с нагревательными приборами и взвешивающим оборудованием. Правила безопасного обращения с лабораторной посудой. Состав набора химической посуды и принадлежностей (лабораторная и мерная посуда)	1

2	Практическая работа №1. Правила работы в химической лаборатории. Ознакомление с химическими лабораторными принадлежностями и приемы обращения с ними	1
<b>Тема 2. Общая характеристика веществ (18 часов)</b>		
3-4	Вещества и их физические свойства (агрегатное состояние, цвет, запах, растворимость и др.). Физические и химические явления.	2
5-6	Практическая работа №2. Очистка загрязненной поваренной соли	2
7-8	Типы химических реакций (соединение, разложение, замещение и обмена).	2
9-10	Химические связи (ионная, ковалентная связь, металлическая, водородная). Типы кристаллических решеток	2
11-12	Практическая работа №3. Приготовление растворов солей с определенной массовой долей растворенного вещества	2
13-14	Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.	2
15-17	Окислительно-восстановительные реакции. Степени окисления. Важнейшие окислители и восстановители.	3
18-20	Сущность электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Качественный анализ на катионы и анионы. Гидролиз солей в природе. Электролиз растворов.	3
<b>Тема 3. Классы неорганических веществ (16 часов)</b>		
21-22	Оксиды, их классификация и химические свойства	2
23-24	Практическая работа №4. Реакция обмена между оксидом меди (II) и серной кислотой: получение медного купороса	2
25-27	Основания. Химические свойства оснований в свете электролитической диссоциации.	3
28-30	Кислоты. Химические свойства кислот в свете электролитической диссоциации.	3
31-33	Соли. Химические свойства солей в свете электролитической диссоциации.	3
34-36	Практическая работа №5. Выполнение опытов, демонстрирующих генетическую связь между основными классами неорганических соединений	3
<b>Тема 4. Неметаллы (16 часов)</b>		

37 -38	Общая характеристика неметаллов	2
39 -40	Практическая работа №6. Получение и соби́рание водоро́да. Практическая работа №7. Взаимодействие водоро́да с оксидом меди (II)	2
41 -42	Практическая работа №8. Получение и соби́рание окси́да углеро́да (IV), изучение его свойств	2
43 -44	Практическая работа №9. Получение аммиака и опыты с ним. Ознакомление со свойствами водного раствора аммиака	2
45 -46	Специфические химические свойства азотной кислоты.	2
47 -48	Разложение нитратов металлов. Практическая работа №10. Распознавание минеральных удобрений	2
49 -50	Специфические свойства концентрированной серной кислоты	2
51 -52	Практическая работа №11. Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений неметаллов и изучение их свойств»	2
<b>Тема 5. Металлы (16 часов)</b>		
53 -54	Положения металлов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, их строение атома. Общие химические свойства металлов	2
55 -56	Общая характеристика щелочных и щелочноземельных металлов	2
57 -58	Алюминий и его природные соединения	2
59 -60	Общая характеристика металлов Б-подгруппы.	2
61	Практическая работа №12. Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и изучение их свойств»	1
62 -63	Практическая работа №13. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и неметаллы»	2
64 -65	Практическая работа №14. Идентификация неорганических соединений	4
66 -67	Практическая работа №15. Экспериментальное установление связей между классами неорганических соединений	4

68	РЕЗЕРВ	1
----	--------	---

## 11 КЛАСС

(2 часа в неделю, 2 часа – резерв, 72 часов)

№	Названия разделов и тем	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Введение (2 часа)</b>		
1	Правила ОТ при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием. Правила обращения с едкими и горючими веществами. Правила обращения с нагревательными приборами и взвешивающим оборудованием. Правила безопасного обращения с лабораторной посудой. Состав набора химической посуды и принадлежностей (лабораторная и мерная посуда)	1
2	Практическая работа №1. Правила работы в химической лаборатории. Ознакомление с химическими лабораторными принадлежностями и приемы обращения с ними	1
<b>Раздел 2. Общая характеристика веществ (16 часов)</b>		
3	Вещества и их физические свойства (агрегатное состояние, цвет, запах, растворимость и др.). Физические и химические явления. ЛО №1,2	1
4	Чистые вещества и смеси в природе. ЛО №3	1
5	Практическая работа №2. Очистка загрязненной поваренной соли	1
6	Практическая работа №3. Анализ почвы	1
7	Типы химических реакций (соединение, разложение, замещение и обмена). ЛО №4-7	1
8	Химические связи (ионная, ковалентная связь, металлическая, водородная). Типы кристаллических решеток	1
9	Вода – растворитель. Растворы	1
10	Практическая работа №4. Приготовление растворов солей с определенной массовой долей растворенного вещества	1
11	Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. ЛО №8	1
12	Окислительно-восстановительные реакции. Степени окисления. Важнейшие окислители и восстановители.	1
13	Методы электронного баланса. ЛО №9	1

14	Сущность электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. ЛО №10	1
15	Реакции ионного обмена. ЛО №11-14	1
16	Качественный анализ на катионы и анионы. ЛО №15-20	1
17	Гидролиз солей в природе. Гидролиз по катиону, аниону и по катиону, аниону. ЛО №21	1
18	Электролиз растворов неорганических веществ. ЛО №22-30	1
<b>Раздел 3. Классы неорганических веществ (6 часов)</b>		
19	Оксиды, их классификация и химические свойства	1
20	Практическая работа №5. Реакция обмена между оксидом меди (II) и серной кислотой: получение медного купороса	1
21	Основания. Химические свойства оснований в свете электролитической диссоциации. ЛО №31-37	1
22	Кислоты. Химические свойства кислот в свете электролитической диссоциации. ЛО №38-41	1
23	Соли. Химические свойства солей в свете электролитической диссоциации. ЛО №42	1
24	Практическая работа №6. Выполнение опытов, демонстрирующих генетическую связь между основными классами неорганических соединений	1
<b>Раздел 4. Неметаллы (13 часов)</b>		
25	Общая характеристика неметаллов	1
26	Характеристика водорода, его свойства и получение.	1
27	Практическая работа №7. Получение и собиране водорода. Практическая работа №8. Взаимодействие водорода с оксидом меди (II)	1
28	Углерод. Кислородсодержащие соединения углерода. Кремний и его соединения. ЛО№42-45	1
29	Практическая работа №9. Получение и собиране оксида углерода (IV), изучение его свойств	1
30	Азот и фосфор, их соединения (оксиды азота, аммиак, оксид фосфора, фосфин, фосфорные кислоты). ЛО №46	1
31	Практическая работа №10. Получение аммиака и опыты с ним. Ознакомление со свойствами водного раствора аммиака	1
32	Специфические химические свойства азотной кислоты. ЛО №47	1
33	Разложение нитратов металлов. ЛО№48. Практическая работа №11. Распознавание минеральных удобрений	1

34	Халькогены. Кислород. Сера и ее соединения (сульфиды, сульфиты, сульфаты). ЛОН№49-50	1
35	Специфические свойства концентрированной серной кислоты	1
36	Галогены и их соединения, которые встречаются в природе. ЛОН№51-55	1
37	Практическая работа №12. Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений неметаллов и изучение их свойств»	1
<b>Раздел 5. Металлы (10 час)</b>		
38	Положения металлов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, их строение атома. Общие химические свойства металлов	1
39	Общая характеристика щелочных металлов	1
40	Общая характеристика щелочноземельных металлов	1
41	Алюминий и его природные соединения	1
42	Железо и его природные соединения. ЛОН№56	1
43	Общая характеристика металлов Б-подгруппы. ЛОН№57-58	1
44	Практическая работа №13. Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и изучение их свойств»	1
45	Практическая работа №14. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и неметаллы»	1
46	Практическая работа №15. Идентификация неорганических соединений	1
47	Практическая работа №16. Экспериментальное установление связей между классами неорганических соединений	1
<b>Раздел 6. Сведения об органических соединениях (21 час)</b>		
48	Предмет органической химии. Строение органических веществ. Классификация и изомерия	1
49	Практическая работа №17. Качественное определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях	1
<b>Глава 1. Углеводороды (7 часов)</b>		
50	Алканы – природные источники. Получение алканов из нефтепродуктов промышленным способом, лабораторным способом. Химические свойства алканов. Нефть и продукты нефтепереработки. Крекинг и пиролиз	1

51	Алкены. Получение алкенов лабораторным и промышленным способами. Химические свойства алкенов. Качественные реакции на двойную связь. ЛО№59	1
52	Практическая работа №18. Получение этилена и опыты с ним	1
53	Алкадиены. Получение алкадиенов промышленным и лабораторным способами. ЛО№60. Химические свойства алкадиенов. ЛО№61	1
54	Алкины. Получение алкинов промышленным и лабораторным способами. Химические свойства алкинов. Качественные реакции на тройную связь	1
55	Практическая работа №19. Получение ацетиленов и опыты с ним	3
56	Арены. Получение и химические свойства аренов. ЛО№62	1
<b>Глава 2. Кислородсодержащие органические соединения (7 часов)</b>		
57	Спирты. Получение и химические свойства одноатомных спиртов. ЛО№63. Практическая работа №20. Получение бромэтана из спирта	1
58	Многоатомные спирты. Получение и химические свойства многоатомных спиртов. ЛО№64-65	1
59	Альдегиды и кетоны. Получение и химические свойства альдегидов и кетонов. ЛО№66-72	1
60	Карбоновые кислоты. Получение и химические свойства. Важнейшие представители – муравьиная и уксусная кислота. ЛО№73-76	1
61	Эфиры. Получение (этерификация) и химические свойства эфиров. Практическая работа №21. Получение этилового эфира уксусной кислоты (этилацетата)	1
62	Жиры. Классификация жиров, получение и химические свойства. ЛО№77-78. Практическая работа №22. Получение мыла из жиров. Гидролиз жиров	1
63	Углеводы. Классификация полисахаридов, их получение и химические свойства. ЛО№79-82	1
<b>Глава 3. Азотсодержащие органические соединения (5 часов)</b>		
64	Амины. Получение и химические свойства аминов. Анилин. Практическая работа №23. Исследование свойств анилина	1
65	Аминокислоты, получение и химические свойства. Классификация аминокислот. Белки – важнейшие	1

	биополимеры. Природные и искусственные полимеры. ЛО№83-86	
66	Практическая работа №24. Приготовление растворов белков и выполнение опытов с ними	3
67 -68	РЕЗЕРВ	2

### **Материально-техническое обеспечение**

#### **УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

1. Печатные таблицы по учебным темам курса.
2. Модели кристаллических решеток; шаростержневые и объемные модели молекул.
3. Коллекции неорганических веществ.

#### **ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

1. Комплект «Микролаборатория для химического эксперимента» с набором соответствующих реактивов.
2. Набор реактивов и оборудования для выполнения практических работ по химии.

#### **Литература**

1. Программа вступительных испытаний по химии. Химия-2023: Вступительные экзамены в МГУ. Под общей ред. проф. Н.Е. Кузьменко и проф. В.И. Теренина. М.: МГУ, 2022.
2. Артемов А.В. Школьные олимпиады. Химия. 8-11 классы – М.: Айрис-пресс, 2012.
3. Врублевский А.И. Задачи по химии с примерами решений для школьников и абитуриентов – Мн.: ООО «Юнипресс», 2011.
4. Кузнецова Н.Е. Задачник по химии, 8-11 классы/ Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н. - 2012.
5. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. М., Новая волна, 2002.
6. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 2003.
7. Шрайдер Д., Эткинс П. Неорганическая химия. В 2-х т. М.: Мир, 2004.
8. Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. М.: МЦНМО, 2007.
9. Эткинс П. Физическая химия. М.: Мир, 2006.
10. Травень В.Ф. Органическая химия: Учебник для вузов. В 2-х т. М.: ИКЦ «Академия», 2004.

11. Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М.: МАИК «Наука / Интерпериодика», 2002.

12. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Мир, 2001.

13. Задачи всероссийских олимпиад по химии. Под ред. В.В. Лунина. / М.: Издательство "Экзамен", 2004 - 480 с.

14. Чуранов С.С. Химические олимпиады в школе: Пособие для учителей/ М., Просвещение, 1982, 191 с.

<http://hemi.wallst.ru/> - Экспериментальный учебник по общей химии для 8-11 классов, предназначенный как для изучения химии "с нуля", так и для подготовки к экзаменам.

<http://www.en.edu.ru/> – Естественно-научный образовательный портал.

<http://www.alhimik.ru/> - АЛХИМИК.

<http://www.chemistry.narod.ru/> - Мир Химии. Качественные реакции и получение веществ, примеры. Справочные таблицы. Известные ученые - химики.

<http://chemistry.r2.ru/> – Химия для школьников.

<http://college.ru/chemistry/index.php> - Открытый колледж: химия.

<http://grokhovs.chat.ru/chemhist.html> - Всеобщая история химии.

<http://www.bolshe.ru/book/id=240> - Возникновение и развитие науки химии.

<http://www.sev-chem.narod.ru/opyt.files/krov.htm>. Занимательные опыты по химии.

**Критерии отбора к занятиям по дополнительной образовательной  
общеразвивающей программе «Основы химического анализа»**

1. целостное отражение задач формирования всесторонне развитой личности.
2. научное и практическое значение содержания образования.
3. соответствие сложности содержания реальным учебным возможностям учащихся данного возраста.
4. соответствие объема содержания времени на изучение данного предмета.
5. соответствие содержания образования имеющейся учебно-методической и материальной базе современной школы.

**Список преподавателей и организаторов занятий по дополнительной  
общеобразовательной общеразвивающей программе**

**«Основы химического анализа»**

<b>Тимохина Алёна Владимировна</b>	Педагог дополнительного образования, учитель химии, высшая категория, стаж работы более 5 лет
--	---