

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ**  
**СЕРГИЕВО-ПОСАДСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА**  
**МБОУ «Бужаниновская средняя общеобразовательная школа»**

**УТВЕРЖДЕНО**

И.о. директора школы

\_\_\_\_\_ Ануфриева И.В.

приказ №94

от «01» сентября 2025



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дополнительного образования**  
**центра образования «Точка роста»**  
**естественно-научной и технологической направленности**  
**«Экспериментальная химия в решении задач»**  
**для учащихся 8-9 классов**

**Срок реализации:** 1 год: 2025 – 2026 учебный год

**Возраст обучающихся:** 14-16 лет (8-9 классы)

Составитель: учитель химии  
Гарбарук Ирина Аркадьевна

## Пояснительная записка

Рабочая программа **«Экспериментальная химия в решении задач» (с использованием оборудования центра «Точка роста»)** для 8—11 классов ГБОУ гимназии «Марем» разработана на основании следующих нормативно-правовых документов:

1. Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020). - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174)
2. Паспорта национального проекта «Образование» [https://edu.gov.ru/application/frontend/skin/default/assets/data/national\\_project/main/Паспорт\\_национального\\_проекта\\_Образование.pdf](https://edu.gov.ru/application/frontend/skin/default/assets/data/national_project/main/Паспорт_национального_проекта_Образование.pdf)
3. Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования». - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_286474/cf742885e783e08d9387d7364e34f26f87ec138f](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/cf742885e783e08d9387d7364e34f26f87ec138f)
4. Методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6) . - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374694/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374694/)

Программа курса на базе центра «Точка роста» МБОУ «Бужаниновская СОШ» обеспечивает реализацию образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Химия».

Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые подходы, структуру и содержание при организации обучения химии в 8—11 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК).

Использование оборудования «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Данная программа обеспечивает усвоение учащимися важнейших химических законов, теорий и понятий; формирует представление о роли химии в окружающем мире и жизни человека. При этом основное внимание уделяется сущности химических реакций и методам их осуществления.

Одним из основных принципов построения программы является принцип доступности. Экспериментальные данные, полученные учащимися при выполнении количественных опытов, позволяют учащимся самостоятельно делать выводы, выявлять закономерности. Подходы, заложенные в содержание программы курса, создают необходимые условия для системного усвоения учащимися основ науки, для обеспечения развивающего и воспитывающего воздействия обучения на личность учащегося. Формируемые знания должны стать основой системы убеждений школьника, центральным ядром его научного мировоззрения.

На изучение курса **«Экспериментальная химия в решении задач»** для 8—9 классов отводится 1 час в неделю, 36 часов в год в 8 – 9 классах.

С учётом неизбежных потерь учебного времени, вызываемых различными объективными причинами, а также необходимости выделения дополнительного времени на изучение

отдельных вопросов курса химии программой предусмотрено резервное время

### **Цель и задачи курса**

- Реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам естественно-научной направленности в рамках внеурочной деятельности обучающихся;
- вовлечение учащихся в проектную деятельность;
- повышение профессионального мастерства педагогических работников центра, реализующих основные и дополнительные общеобразовательные программы.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия» с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися**

#### ***Личностные результаты***

***Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:***

- определение мотивации изучения учебного материала;
- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к изучению основных исторических событий, связанных с развитием химии и общества;
- знание правил поведения в чрезвычайных ситуациях;
- оценивание социальной значимости профессий, связанных с химией;
- владение правилами безопасного обращения с химическими веществами и оборудованием, проявление экологической культуры .

#### ***Метапредметные результаты***

##### ***Регулятивные***

***Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:***

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планирование пути достижения целей;
- установление целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решения в проблемной ситуации;
- постановка учебных задач, составление плана и последовательности действий;
- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
- прогнозирование результатов обучения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня полученных знаний, коррекция плана и способа действия при необходимости.

##### ***Познавательные***

***Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:***

- поиск и выделение информации;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- умения характеризовать вещества по составу, строению и свойствам;
- описывание свойств: твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделение их существенных признаков;
- изображение состава простейших веществ с помощью химических формул и сущности химических реакций с помощью химических уравнений;
- проведение наблюдений, описание признаков и условий течения химических реакций, выполнение химического эксперимента, выводы на основе анализа наблюдений за

экспериментом, решение задач, получение химической информации из различных источников;

- умение организовывать исследование с целью проверки гипотез;
- умение делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации.

### Коммуникативные

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:*

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- адекватное использование речевых средств для участия в дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением его в письменной и устной форме, определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
- определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации, участие в диалоге, планирование общих способов работы, проявление уважительного отношения к другим учащимся;
- описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки в предметно-практической деятельности;
- умения учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- планировать общие способы работы; осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий, как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;
- развивать коммуникативную компетенцию, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

### ***Предметные результаты***

*Обучающийся научится:*

- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл закона сохранения массы веществ, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления, называть признаки и условия протекания химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- получать, собирать газообразные вещества и распознавать их;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических соединений, проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- раскрывать смысл понятия «раствор», вычислять массовую долю растворённого вещества в растворе, готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;

- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки, определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- раскрывать основные положения теории электролитической диссоциации, составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей и реакций ионного обмена;
- раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций, определять окислитель и восстановитель, составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов и металлов;
- проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни.

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращённым ионным уравнениям;
- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- использовать приобретённые знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- использовать приобретённые ключевые компетенции при выполнении проектов и решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

### Календарно - тематическое планирование материала

| №<br>п/<br>п | Тема   | Содержание  | Целевая установка урока  | часы | Планируемые<br>результаты   | Использование<br>оборудования                                  | Дата |      |
|--------------|--|---|--|------|---|--|------|------|
|              |  |   |  |      |   |  | план | факт |
| 1            | Методы познания в химии.<br>Экспериментальные основы химии | <b>Практическая работа № 1</b><br>«Изучение строения пламени»   | Знакомство с основными методами науки  | 1    | Умение пользоваться нагревательным и приборами                                  | Датчик температуры (термопарный), спиртовка                    |      |      |
| 2            | Методы познания в химии.<br>Экспериментальные основы химии | <b>Лабораторный опыт № 1</b><br>«До какой температуры можно нагреть вещество?»                                      | Знакомство с основными методами науки  | 1    | Определять возможность проведения реакций и процессов, требующих нагревания     | Датчик температуры (термопарный), спиртовка                    |      |      |
| 3            | Методы познания в химии.<br>Экспериментальные основы химии | <b>Лабораторный опыт № 2</b><br><br>«Измерение температуры кипения воды с помощью датчика Температуры и термометра» | Дать представление о точности измерений цифровых датчиков и аналоговых приборов            | 1    | Умение выбирать приборы для проведения измерений, требующих точности показаний. | Датчик температуры платиновый, термометр, электрическая плитка |      |      |
| 4            | Методы познания в химии.<br>Экспериментальные основы химии | <b>Лабораторный опыт № 3</b><br><br>«Определение температуры  | Сформировать представление о температуре плавления, обратимости плавления и кристаллизации | 1    | Знать процессы, протекающие при плавлении веществ и их                          | Датчик температуры (термопарный)                               |      |      |

|   |  |   |   |   |  |   |  |  |
|---|--|---|---|---|--|---|--|--|
|   |  | плавления и кристаллизации металла»   |   |   | кристаллизации и   |   |  |  |
| 5 | Первоначальные химические понятия.<br><br>Чистые вещества и смеси  | <b>Лабораторный Опыт «4</b><br><br>«Определение водопроводной и дистиллированной воды                   | Экспериментальное определение дистиллированной и водопроводной воды | 1 | Уметь отличать водопроводную воду от дистиллированной, знать, почему для проведения экспериментов используют дистиллированную воду | Датчик электропроводности, цифровой микроскоп |  |  |
| 6 | Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления | <b>Демонстрационный Эксперимент №1</b><br><br>«Выделение и поглощение тепла-признак химической реакции» | Изучение химических явлений   | 1 | Уметь отличать физические процессы от химических реакций   | Датчик температуры платиновый                 |  |  |
| 7 | Первоначальные химические понятия.<br><br>Простые и сложные        | <b>Демонстрационный эксперимент №2</b><br>«Разложение воды электрическим током                          | Изучение явлений при разложении сложных веществ                     | 1 | Знать, что при протекании реакций молекулы разрушаются, а атомы сохраняются (для веществ с молекулярным строением                  | Прибор для опытов с электрическим             |  |  |

|    |  |  |  |   |   |  |  |  |
|----|--|--|--|---|---|--|--|--|
| 8  | Первоначальные химические понятия . Закон сохранения массы веществ | <b>Демонстрационный эксперимент №3 .</b> «Закон со-хранения массы веществ»                 | Экспериментальное доказательство действия закона                   | 1 | Знать формулировку у закона и уметь применять его на практике, при решении рас-чётных задач | Весы электронные                       |  |  |
| 9  | Классы неорганических соединений. Состав воздуха                   | <b>Демонстрационный эксперимент №4 .</b> «Определение состава воздуха»                     | Экспериментально определить содержание кислорода в воздухе         | 1 | Знать объёмную долю составных частей воздуха  | Прибор для определения состава воздуха |  |  |
| 10 | Растворы   | <b>Лабораторный опыт № 5</b> «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры » | Исследовать зависимость растворимости от температуры               | 1 | Иметь представление о раз ной зависимости раствори мости веществ от температуры             | Датчик температуры платиновый          |  |  |
| 11 | Растворы   | <b>Лабораторный опыт № 6</b> «Наблюдение за ростом кристаллов»                             | Показать зависимость растворимости от темпе-ратуры                 | 1 | Уметь использовать цифровой микроскоп для изучения формы кристаллов                         | Цифровой микроскоп                     |  |  |
| 12 | Растворы   | <b>Лабораторный опыт № 7</b>   | Сформировать понятия «разбавленный раствор», «насыщенный раствор», | 1 | Иметь представление о различной   | Датчик температуры платиновый          |  |  |



|    |  |   |   |   |  |           |  |  |
|----|--|---|---|---|--|-----------|--|--|
|    |  | «Пересыщенный раствор»  | «пересыщенный раствор»  |   | насыщенности раствора растворимым веществом                    |           |  |  |
| 13 | Классы неорганических соединений.<br>Основания | <b>Практическая работа № 4</b><br>«Определение pH растворов кислот и щелочей» | Сформировать представление о pH среды как характеристики кислотности раствора | 1 | Уметь определять pH растворов                                  | Датчик pH |  |  |
| 14 | Классы неорганических соединений . Основания   | <b>Лабораторный опыт № 9</b><br>«Определение pH различных сред»               | Сформировать представление о шкале pH   | 1 | Применять умения по определению pH в практической деятельности | Датчик pH |  |  |
| 15 | Свойства неорганических соединений             | <b>Лабораторный опыт № 11</b><br>«Определение кислотности почвы»              | Использовать полученные знания для определения кислотности растворов          | 1 | Уметь определять кислотность почв                              | Датчик pH |  |  |

| №<br>п/<br>п | Тема   | Содержание   | Целевая установка<br>урока  | К-<br>во<br>час | Планируемые результаты   | Использование<br>оборудования | Дата |      |
|--------------|--|--|---|-----------------|--|-------------------------------|------|------|
|              |  |  |   |                 |  |                               | план | факт |
| 16           | Теория электролитической диссоциации                               | <b>Демонстрационный опыт № 1</b> «Тепловой эффект растворения веществ в воде»                                      | Показать, что растворение веществ имеет ряд признаков химической реакции                    | 1               | Знать, что растворение – физико-химический процесс                                 | Датчик температуры платиновый |      |      |
| 17           | Теория электролитической диссоциации                               | <b>Практическая работа № 1</b> «Электролиты и неэлектролиты»   | Введение понятий «электролит» и «неэлектролит»  | 1               | Уметь экспериментально определять электролиты и неэлектролиты                      | Датчик электропроводности     |      |      |
| 18           | Теория электролитической диссоциации                               | <b>Лабораторный опыт № 1</b> «Влияние растворителя на диссоциацию»   | Сформировать представление о влиянии растворителя на диссоциацию электролита                | 1               | Знать, какое влияние оказывает вода на диссоциацию вещества                        | Датчик электропроводности     |      |      |
| 19           | Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты | <b>Лабораторный опыт № 2</b> «Сильные и слабые электролиты»  | Экспериментально ввести понятие «слабый электролит»   |                 | Уметь определять сильные и слабые электролиты с помощью датчика электропроводности | Датчик электропроводности     |      |      |
| 20           | Теория электролитической диссоциации                               | <b>Лабораторный опыт № 3</b> «Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов» | Сформировать представление о зависимости электропроводности растворов от концентрации ионов | 1               | Знать зависимость электропроводности растворов от концентрации ионов               | Датчик электропроводности     |      |      |

|    |   |   |  |   |   |   |  |  |
|----|---|---|--|---|---|---|--|--|
| 21 | Теория электролитической диссоциации                          | <b>Практическая работа № 2</b><br>«Определение концентрации соли по электропроводности раствора»        | Закрепить представление о зависимости электропроводности растворов от концентрации ионов | 1 | Уметь экспериментально определять концентрацию соли в растворе с помощью датчика электропроводности | Датчик электропроводности                                   |  |  |
| 22 | Теория электролитической диссоциации . Реакции ионного обмена | <b>Лабораторный опыт № 4</b><br>«Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой»                     | Исследовать особенности протекания реакции нейтрализации                                 | 1 | Применять знания о реакции нейтрализации в иных условиях  | Датчик электропроводности, дозатор объёма жидкости, бюретка |  |  |
|    | Теория электролитической диссоциации                          | <b>Лабораторный опыт № 5</b><br>«Образование солей аммония»   | Экспериментально показать образование ионов при реакции аммиака с кислотами              |   | Знать, что все растворимые в воде соли являются сильными электролитами                              | Датчик электропроводности                                   |  |  |
| 23 | Химические реакции . ОВР                                      | <b>Лабораторный опыт № 6</b><br>«Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода» | Изучение окислительно-восстановительных процессов, протекающих с выделением энергии      | 1 | Иметь представление о тепловом эффекте окислительно-восстановительных реакций                       | Датчик температуры платиновый                               |  |  |
|    | Химические реакции . ОВР                                      | <b>Лабораторный опыт № 7</b><br>«Изменение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций»            | Доказать, что в процессе протекания ОВР возможно образование кислоты или щелочи          |   | Иметь представления о различных продуктах окислительно-восстановительных реакций                    | Датчик pH   |  |  |
| 24 | Химические реакции . ОВР                                      | <b>Лабораторный опыт № 8</b><br>«Сравнительная характеристика восстановительной способности металлов»   | Количественно охарактеризовать восстановительную способность металлов                    | 1 | Знать, что металлы являются восстановителями с разной восстановительной способностью                | Датчик напряжения   |  |  |

|               |   |  |  |   |  |  |  |  |
|---------------|---|--|--|---|--|--|--|--|
| 25<br>-<br>26 | Химические реакции .<br>Скорость химической реакции | <b>Демонстрационные опыты № 2</b> «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции»  | Изучить зависимость скорости реакции от различных факторов                               | 2 | Знать зависимость скорости реакции от различных факторов – температуры, кон центрации реагирующих веществ, катализатора, природы веществ, площади соприкосновения веществ  | Прибор для иллюстрации зависимости скорости химической реакции от условий                      |  |  |
| 27            | Неметаллы.<br>Гало- гены                            | <b>Демонстрационный опыт № 3</b> «Изучение физических и химических свойств хлора»  | Экспериментальное изучение физических и химических свойств хлора                         | 1 | Знать физические и химические свойства галогенов .<br>Уметь записывать уравнения реакций галогенов с металлами, неметаллами, их различную окислительную способность  | Аппарат для проведения химических процессов (АПХР)   |  |  |
| 28<br>-<br>29 | Галогены  | <b>Практическая работа № 3</b> «Определение содержания хлоридионов в питьевой воде»  | Определить содержание хлоридионов в исследуемых растворах                                | 2 | Уметь применять ионоселективные датчики  | Датчик хлоридионов   |  |  |
| 30            | Сероводород, сульфиды                               | <b>Демонстрационный опыт:</b> «Получение сероводорода и изучение его свойств». Лабораторный опыт: «Синтез сероводорода . Качественные реакции на сероводород и сульфиды» | Изучить лабораторные способы получения серо- водорода, его свойства и свойства сульфидов | 1 | Знать лабораторные способы получения сероводорода, его физические и химические свойства . Уметь проводить качественные реакции на сероводород и соли сероводородной кислоты, составлять соответствующие уравнения химических реакций | Аппарат для проведения химических реакций (АПХР), прибор для получения газов или аппарат Киппа |  |  |
| 31            | Неметаллы .<br>Оксиды серы .<br>Сернистая кислота   | <b>Демонстрационный опыт № 4</b> «Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты»  | Изучить свойства сернистого газа   | 1 | Знать физические и химические свойства сернистого газа. Уметь записывать уравнения реакций газа с водой, со щелочами   | Аппарат для проведения химических реакций (АПХР)   |  |  |

|    |  |   |  |   |   |  |  |  |
|----|--|---|--|---|---|--|--|--|
| 32 | Неметаллы .<br>Аммиак                      | <b>Лабораторный опыт № 9</b><br>«Основные свойства аммиака»   | Экспериментально доказать принадлежность раствора аммиака к слабым электролитам  | 1 | Знать, что раствор аммиака в воде слабый электролит. Уметь определять это свойство с помощью датчика электропроводности   | Датчик электропроводности  |  |  |
| 33 | Оксид азота (IV)                           | <b>Демонстрационные опыты:</b> «Получение оксида азота (IV) и изучение его свойств»; «Окисление оксида азота (II) до оксида азота (IV)»; «Взаимодействие оксида азота (IV) с водой и кислородом, получение азотной кислоты» | Изучить промышленные и лабораторные способы получения оксида азота (IV), его свойства, применение в производстве азотной кислоты | 1 | Знать промышленные и лабораторные способы получения оксида азота (IV), его физические и химические свойства . Уметь составлять соответствующие уравнения химических реакций . Уметь объяснять применение оксида азота (IV) в производстве азотной кислоты | Терморезисторный датчик температуры, датчик pH, датчик электропроводности, аппарат для проведения химических реакций (АПХР), Магнитная мешалка |  |  |
| 34 | Азотная кислота и её соли                  | <b>Практическая работа № 4</b><br>«Определение нитрат-ионов в питательном растворе»   | Экспериментально определить содержание нитрат-ионов в растворах  | 1 | Уметь использовать ионоселективные датчики для определения ионов  | Датчик нитрат-ионов  |  |  |
| 35 | Минеральные удобрения                      | <b>Лабораторный опыт № 10</b><br>«Определение аммиачной селитры и мочевины»   | Экспериментально различать мочевины и минеральные удобрения  | 1 | Уметь экспериментально определять мочевины  | Датчик электропроводности  |  |  |
| 36 | Металлы.<br>Кальций.<br>Соединения кальция | <b>Лабораторный опыт № 11</b><br>«Взаимодействие известковой воды с углекислым газом»   | Экспериментально установить образование средней и кислой соли  | 1 | Знать свойства соединений кальция и его значение в природе и жизни человека   | Датчик электропроводности, магнитная мешалка, прибор для получения газов или аппарат Киппа   |  |  |

|  |                     |   |  |  |  |                 |  |  |
|--|---------------------|---|--|--|--|-----------------|--|--|
|  | Металлы .<br>Железо | <b>Лабораторный опыт № 12</b><br>«Окисление железа во<br>влажном воздухе» | Исследовать процесс<br>электрохимической<br>коррозии железа в<br>воздухе |  | Знать, что процесс коррозии<br>металлов протекает в присутствии<br>воды и кислорода . Знать<br>факторы, ускоряющие процесс<br>коррозии | Датчик давления |  |  |
|--|---------------------|---|--|--|--|-----------------|--|--|