

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Рязанской области

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

"Ильинская средняя общеобразовательная школа"

МБОУ "Ильинская СОШ"

РАССМОТРЕНО

на педагогическом Совете школы

Протокол №1

От «28» августа 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам директора по УВР

 Соломатина Н.С.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ "Ильинская
СОШ"

 Маркова О.Г.

Приказ №103

от «29» августа 2025 г.



**Рабочая программа
внеурочной деятельности «Точка Роста»:
«Биохимия»
для обучающихся 10, 11 классов**

2025-2026 уч. г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа внеурочной деятельности «Биохимия» предназначена для учащихся 10, 11 класса.

Решение расчётных задач занимает важное место в изучении основ химической и биологической наук. При работе в лаборатории происходит более глубокое и полное усвоение учебного материала, вырабатываются навыки практического применения имеющихся знаний, развиваются способности к самостоятельной работе, происходит формирование умения логически мыслить, использовать приёмы анализа и синтеза, находить взаимосвязь между объектами и явлениями.

В учебных планах в 10 и 11 классах предметам «Химия» и «Биология» отведено 1 час. Программа же по химии и биологии весьма обширна. Поэтому учителю при небольшом количестве уроков необходимо дать хорошие знания учащимся, сформировать у них умения и навыки, в том числе научить проводить исследовательскую работу.

Главное предназначение данного курса внеурочной деятельности состоит в том, чтобы сформировать у учащихся умение проводить эксперименты определённого уровня сложности.

Внеурочная деятельность является составной частью учебно-воспитательного процесса и одной из форм организации свободного времени учащихся. Внеурочная деятельность понимается сегодня преимущественно как деятельность, организуемая во внеурочное время для удовлетворения потребностей учащихся в содержательном досуге, их участия в самоуправлении и общественно полезной деятельности.

Актуальность: программа создает условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка, формирования химической грамотности и безопасного использования веществ в повседневной жизни.

Практическая значимость: при составлении программы были отобраны такие работы, которые заинтересовали бы учащихся, помогли бы им при подготовке к ЕГЭ и олимпиадам, конкурсам различного уровня, были доступны по содержанию и методике выполнения.

ЦЕЛИ ПРОГРАММЫ

Обучение практической химии и биологии, развитие естественнонаучного мировоззрения и личностной мотивации к познанию через исследовательскую деятельность в процессе изучения химии и биологии.

РЕЗУЛЬТАТ ПРОГРАММЫ

В процессе прохождения программы «Биохимия» должны быть достигнуты следующие результаты:

Личностные:

- сформированность ответственного отношения к учению, готовность и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений,

осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;

- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

- сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими, в образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, творческой и других видах деятельности;

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры;

- представление о химической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении экспериментальных и расчетных задач;

Метапредметные:

- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;

- умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;

- осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;

- умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- сформированность учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);

- первоначальные представления об идеях и о методах химии как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

- умение видеть химическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения химических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

- умение понимать и использовать химические средства наглядности (модели, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач.

Предметные:

- умение работать с химическим и биологическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя химическую терминологию и символику, использовать различные языки химии и биологии (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать химические утверждения;

- владение базовым понятийным аппаратом: иметь представление о химическом элементе, владение символьным языком химии, знание химических формул;

- умение выполнять расчетные преобразования формул, применять их для решения учебных химических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;

- умение пользоваться химическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента.

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание программы

10 КЛАСС

Раздел 1: «Значение исследовательских работ в системе естественнонаучных дисциплин» (4 часа)

1. Исследовательские работы в практике естественнонаучных дисциплин.

~ Понятие исследовательской работы.

~ Роль исследований в естественных науках.

~ Примеры известных научных открытий и исследований.

2. Структура исследовательской работы.

~ Основные элементы исследовательской работы (введение, цели и задачи, методы, результаты, выводы).

~ Требования к структуре и оформлению исследовательских работ.

3. Этапы деятельности в исследовательской работе.

~ Планирование исследования.

~ Проведение эксперимента или наблюдения.

~ Анализ данных и формулирование выводов.

~ Оформление результатов.

~ Представление работы.

4. Презентация своей исследовательской работы.

~ Подготовка презентации.

~ Правила и техники эффективной презентации исследовательской работы.

~ Обсуждение и ответы на вопросы.

Раздел 2: «Общее знакомство с цифровыми лабораториями» (6 часов)

5. Правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы.

~ Общие правила работы в лаборатории.

~ Специфические правила при работе с цифровыми лабораториями.

~ Меры предосторожности при работе с оборудованием.

6. Оборудование современного исследователя.

~ Обзор современного оборудования для научных исследований.

~ Основные инструменты и приборы, используемые в естественнонаучных дисциплинах.

7. Основные принципы работы с цифровыми лабораториями «Интлер» и «Z.Labs» по химии.

~ Знакомство с цифровыми лабораториями.

~ Функциональные возможности и особенности работы.

~ Практические примеры использования.

8. Основные принципы работы с цифровыми лабораториями «Интлер» и «Z.Labs» по биологии.

~ Применение цифровых лабораторий в биологических исследованиях.

~ Изучение основных датчиков и их функций.

~ Примеры биологических экспериментов с использованием цифровых лабораторий.

9. Работа с датчиками pH и анализ полученных данных.

~ Устройство и принцип работы датчика pH.

~ Проведение экспериментов с использованием датчика pH.

~ Обработка и анализ полученных данных.

10. Работа с датчиком температуры, влажности, освещённости и анализ полученных данных.

~ Устройство и функции датчиков температуры, влажности и освещённости.

- ~ Проведение экспериментов с использованием этих датчиков.
- ~ Анализ и интерпретация полученных данных.

Раздел 3: «Практикум с использованием цифровых лабораторий» (24 часа)

11. Практическая работа: качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

- ~ Цель и задачи работы.
- ~ Необходимое оборудование и материалы.
- ~ Методика проведения эксперимента.
- ~ Оформление результатов и выводы.

12. Практическая работа: шаростержневые и объёмные модели органических веществ.

- ~ Создание моделей молекул.
- ~ Использование цифровых лабораторий для визуализации молекул.
- ~ Анализ строения молекул.

13. Практическая работа: свойства изомеров.

- ~ Понятие изомеров.
- ~ Экспериментальное исследование свойств изомеров.
- ~ Интерпретация результатов.

14. Практическая работа: радикальное бромирование алканов.

- ~ Методика радикального бромирования.
- ~ Проведение эксперимента с использованием цифровых лабораторий.
- ~ Анализ продуктов реакции.

15. Практическая работа: изучение температуры кипения одноатомных спиртов.

- ~ Зависимость температуры кипения от строения молекулы.
- ~ Экспериментальное определение температуры кипения спиртов.
- ~ Обработка и анализ данных.

16. Практическая работа: окисление спиртов.

- ~ Реакции окисления спиртов.
- ~ Проведение эксперимента.
- ~ Результаты и их обсуждение.

17. Изучение силы одноатомных карбоновых кислот.

- ~ Понятие силы кислот.
- ~ Методы определения силы карбоновых кислот.
- ~ Экспериментальное исследование.

18. Практическая работа: определение констант диссоциации органических кислот.

- ~ Константа диссоциации и её значение.
- ~ Методика определения константы диссоциации.
- ~ Проведение эксперимента и анализ результатов.

19. Практическая работа: гидролиз этилацетата в присутствии раствора щёлочи.

- ~ Реакция гидролиза сложных эфиров.
- ~ Оборудование и материалы для эксперимента.

~ Методика и результаты гидролиза.

20. Практическая работа: взаимодействие гидроксида меди (II) с глюкозой.

~ Химические свойства глюкозы.

~ Проведение реакции с гидроксидом меди (II).

~ Анализ продуктов реакции.

21. Практическая работа: получение сложного эфира.

~ Синтез сложных эфиров.

~ Необходимое оборудование и реагенты.

~ Методика получения сложного эфира.

22. Практическая работа: влияние жёсткости воды на мыло.

~ Жёсткость воды и её влияние на свойства мыла.

~ Экспериментальное исследование влияния жёсткости воды на мыло.

~ Анализ результатов и выводы.

23. Практическая работа: определение среды растворов аминокислот.

~ Аминокислоты и их свойства.

~ Определение среды растворов аминокислот.

~ Методика эксперимента и анализ данных.

24. Практическая работа «Дыхание растений»

~ Цель и задачи работы.

~ Необходимое оборудование и материалы.

~ Методика проведения эксперимента (например, измерение выделения углекислого газа или потребления кислорода).

~ Оформление результатов и выводы.

25. Практическая работа «Определение площади листьев»

~ Цель и задачи работы.

~ Необходимое оборудование и материалы (например, линейка, фотоаппарат с сеткой для определения площади через специальное ПО).

~ Методика проведения эксперимента.

~ Оформление результатов и выводы (например, анализ зависимости площади листьев от условий освещения или других факторов).

26. Практическая работа «Исследование температурной чувствительности кожи»

~ Цель и задачи работы.

~ Необходимое оборудование и материалы (например, термометр, источник тепла или холода).

~ Методика проведения эксперимента (например, измерение изменения температуры кожи при различных условиях).

~ Оформление результатов и выводы.

27. Практическая работа «Микрофлора воды»

~ Цель и задачи работы.

~ Необходимое оборудование и материалы (например, микроскоп, питательные среды, пробирки).

- ~ Методика проведения эксперимента (например, посев образцов воды на питательные среды для выявления микроорганизмов).
- ~ Оформление результатов и выводы (например, определение количества и видов микроорганизмов в образцах воды).

28. Практическая работа «Изучение мела»

- ~ Цель и задачи работы.
- ~ Необходимое оборудование и материалы (например, образцы мела, весы, химические реактивы).
- ~ Методика проведения эксперимента (например, определение химического состава мела).
- **Оформление результатов и выводы.**

29. Практическая работа «Определение pH средств личной гигиены разной концентрации в растворах»

- ~ Цель и задачи работы.
- ~ Необходимое оборудование и материалы (например, pH-метр, растворы средств личной гигиены).
- ~ Методика проведения эксперимента (например, измерение pH растворов средств личной гигиены).
- ~ Оформление результатов и выводы (например, анализ влияния концентрации на pH).

30. Практическая работа «Оценка микроклимата в учебных помещениях»

- ~ Цель и задачи работы.
- ~ Необходимое оборудование и материалы (например, термометры, гигрометры, анемометры).
- ~ Методика проведения эксперимента (например, измерение температуры, влажности, скорости движения воздуха).
- ~ Оформление результатов и выводы (например, анализ соответствия микроклимата санитарным нормам).

31. Практическая работа «Обнаружение белков в биологических объектах»

- ~ Цель и задачи работы.
- ~ Необходимое оборудование и материалы (например, биологические образцы, реагенты для обнаружения белков).
- ~ Методика проведения эксперимента (например, проведение качественной реакции на белки).
- ~ Оформление результатов и выводы (например, подтверждение наличия белков в образцах).

32. Практическая работа «Исследование вкусовой чувствительности»

- ~ Цель и задачи работы.
- ~ Необходимое оборудование и материалы (например, набор продуктов с различными вкусами).
- ~ Методика проведения эксперимента (например, тестирование участников на способность различать вкусы).

- ~ Оформление результатов и выводы (например, анализ индивидуальных различий во вкусовой чувствительности).

33. Практическая работа «Составление таблицы кислотности продуктов питания»

- ~ Цель и задачи работы.
- ~ Необходимое оборудование и материалы (например, рН-метр, образцы продуктов).
- ~ Методика проведения эксперимента (например, измерение рН различных продуктов).
- ~ Оформление результатов и выводы (например, составление таблицы с данными о кислотности продуктов).

34. Итоговое занятие

- ~ Подведение итогов практических работ.
- ~ Обсуждение полученных результатов и выводов.
- ~ Ответы на вопросы участников.

11 КЛАСС

Раздел 1 «Общие принципы работы цифровых лабораторий» (4 часа)

1. Правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы Ознакомление с правилами техники безопасности в лаборатории.

- ~ Разбор возможных рисков и последствий их игнорирования.
- ~ Меры предосторожности при работе с химическими веществами и оборудованием.

2. Основные принципы работы с цифровыми лабораториями «Интлер» и «Z.Labs» по химии.

- ~ Обзор основных функций и возможностей цифровых лабораторий.
- ~ Принципы подключения и настройки оборудования.
- ~ Интерфейс и основные команды.

3. Работа с датчиками рН и анализ полученных данных.

- ~ Изучение принципа работы датчика рН.
- ~ Проведение измерений рН различных растворов.
- ~ Анализ и интерпретация полученных данных.

4. Работа с датчиком температуры, влажности, освещённости и анализ полученных данных.

- ~ Изучение принципов работы датчиков температуры, влажности и освещённости.
- ~ Проведение измерений и анализ данных.
- ~ Применение полученных данных в химических экспериментах.

Раздел 2: «Практикум с использованием цифровых лабораторий» (30 часов)

5. Практическая работа «Определение тепловых эффектов растворения веществ в воде»

- ~ Изучение методов измерения тепловых эффектов химических реакций.
- ~ Проведение экспериментов по определению тепловых эффектов при растворении различных веществ в воде.

~ Анализ полученных данных и формулирование выводов.

6. Практическая работа «Исследование влияния площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ на скорость химических реакций» «Исследования зависимости скорости реакции от температуры»

~ Ознакомление с факторами, влияющими на скорость химических реакций.

~ Экспериментальное исследование влияния площади поверхности соприкосновения и температуры на скорость реакций.

~ Интерпретация результатов и обсуждение закономерностей.

7. Практическая работа «Влияние концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия»

~ Изучение принципов химического равновесия и факторов, влияющих на него.

~ Проведение экспериментов по изучению влияния концентрации на смещение равновесия.

~ Анализ результатов и выводы.

8. Практическая работа «Влияние одноимённых ионов на смещение химического равновесия»

~ Исследование влияния ионов на химическое равновесие.

~ Выполнение практических экспериментов для подтверждения теоретических положений.

~ Обсуждение полученных данных.

9. Практическая работа «Светопроводимость раствора от концентрации»

~ Изучение зависимости светопроводимости растворов от их концентрации.

~ Экспериментальная проверка этой зависимости.

~ Формулирование выводов на основе полученных результатов.

10. Практическая работа «Электролиты первые шаги»

~ Ознакомление с понятиями электролитов и неэлектролитов.

~ Практическое изучение свойств веществ в растворах.

~ Запись наблюдений и выводов.

11. Практическая работа «Электропроводность различных веществ»

~ Измерение электропроводности различных веществ и материалов.

~ Сравнение электропроводности электролитов и неэлектролитов.

~ Анализ данных и обсуждение результатов.

12. Практическая работа «Сильные и слабые электролиты»

~ Изучение различий между сильными и слабыми электролитами.

~ Проведение экспериментов для определения степени диссоциации веществ.

~ Формулирование выводов о свойствах сильных и слабых электролитов.

13. Практическая работа «Температура кипения электролита и неэлектролита»

- ~ Экспериментальное исследование влияния природы вещества на температуру кипения растворов.
- ~ Сравнение температур кипения электролитов и неэлектролитов.
- ~ Обсуждение результатов и закономерностей.

14. Практическая работа «Определение растворимости веществ в воде»

- ~ Изучение методов определения растворимости веществ.
- ~ Экспериментальное определение растворимости различных веществ в воде.
- ~ Анализ полученных данных и составление таблицы растворимости.

15. Практическая работа «Исследование электропроводности при смешивании одинаковых электролитов с одинаковой концентрацией, но разной температурой»

- ~ Изучение электропроводности растворов при различных температурах.
- ~ Анализ влияния температуры на электропроводность электролитов.

16. Практическая работа «Определение pH растворов солей»

- ~ Освоение методики определения pH растворов.
- ~ Измерение pH растворов солей и анализ полученных данных.

17. Практическая работа «Влияние температуры на степень гидролиза солей»

- ~ Исследование зависимости степени гидролиза солей от температуры.
- ~ Анализ результатов и формулирование выводов.

18. Практическая работа «Серная кислота и её свойства. Исследование температуры реакции серной кислоты с водой»

- ~ Изучение свойств серной кислоты.
- ~ Измерение температуры реакции серной кислоты с водой и анализ полученных данных.

19. Практическая работа «Оценка общей жёсткости воды»

- ~ Определение жёсткости воды.
- ~ Оценка качества воды на основе полученных данных.

20. Практическая работа «Испарение воды растениями»

- ~ Исследование процесса испарения воды растениями.
- ~ Анализ факторов, влияющих на испарение воды.

21. Практическая работа «Фотосинтез»

- ~ Изучение процесса фотосинтеза.
- ~ Наблюдение и анализ изменений в процессе фотосинтеза.

22. Практическая работа «Пластиды в клетках растений»

- ~ Изучение строения и функций пластид.
- ~ Наблюдение пластид в клетках растений с помощью микроскопа.

23. Практическая работа «Жизнедеятельность клетки: движение цитоплазмы и красящие вещества»

- ~ Исследование движения цитоплазмы в клетках.

~ Наблюдение за распределением красящих веществ в клетке.

24. Практическая работа «Дыхание растений»

~ Изучение процесса дыхания растений.

~ Анализ изменений в процессе дыхания растений.

25. Практическая работа «Определение площади листьев»

~ Цель и задачи работы.

~ Методика измерения площади листьев.

~ Анализ полученных данных и их интерпретация.

26. Практическая работа «Исследование температурной

чувствительности кожи»

~ Цель и задачи работы.

~ Оборудование и материалы.

~ Методика проведения эксперимента.

~ Анализ результатов и выводы.

27. Практическая работа «Микрофлора воды»

~ Цель и задачи работы.

~ Изучение методов исследования микрофлоры воды.

~ Проведение анализа воды на наличие микроорганизмов.

~ Оценка качества воды.

28. Практическая работа «Изучение мела»

~ Цель и задачи работы.

~ Свойства мела.

~ Методика исследования.

~ Анализ результатов.

29. Практическая работа «Определение pH средств личной

гигиены разной концентрации растворах»

~ Цель и задачи работы.

~ Освоение методики определения pH.

~ Измерение pH средств личной гигиены.

~ Анализ полученных данных.

30. Практическая работа «Оценка микроклимата в учебных

помещениях»

~ Цель и задачи работы.

~ Параметры микроклимата.

~ Методика оценки микроклимата.

~ Анализ данных и выводы о качестве микроклимата в учебных помещениях.

31. Практическая работа «Обнаружение белков в биологических

объектах»

~ Цель и задачи работы.

~ Методы обнаружения белков.

~ Проведение эксперимента по обнаружению белков.

~ Интерпретация результатов.

32. Практическая работа «Исследование вкусовой

чувствительности»

- ~ Цель и задачи работы.
- ~ Факторы, влияющие на вкусовую чувствительность.
- ~ Методика исследования вкусовой чувствительности.
- ~ Анализ результатов и выводы.

33. Практическая работа «Составление таблицы кислотности продуктов питания»

- ~ Цель и задачи работы.
- ~ Определение pH продуктов питания.
- ~ Составление таблицы кислотности.
- ~ Анализ данных.

34. Итоговое занятие

- ~ Подведение итогов практических работ.
- ~ Обсуждение результатов и выводов.
- ~ Рефлексия и оценка полученных знаний и навыков.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

1. Цифровые лаборатории «Интлер» и «Z.Labs» по биологии и химии.
2. Методические материалы к цифровым лабораториям.
3. Программное обеспечение.
4. Компьютер, интерактивная доска.
5. Цифровой микроскоп

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения
	Раздел 1: «Значение исследовательских работ в системе естественнонаучных дисциплин» (4 часа)		
1	Исследовательские работы в практике естественнонаучных дисциплин.	1	
2	Структура исследовательской работы	1	
3	Этапы деятельности в исследовательской работе.	1	
4	Презентация своей исследовательской работы.	1	
	Раздел 2: «Общее знакомство с цифровыми лабораториями» (6 часов)		
5	Правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы	1	
6	Оборудование современного исследователя	1	
7	Основные принципы работы с цифровыми лабораториями «Интлер» и «Z.Labs» по химии	1	
8	Основные принципы работы с цифровыми лабораториями «Интлер» и «Z.Labs» по биологии	1	
9	Работа с датчиками pH и анализ полученных данных.	1	
10	Работа с датчиком температуры, влажности, освещенности и анализ полученных данных.	1	
	Раздел 3: «Практикум с использованием цифровых лабораторий» (24 часов)		
11	Практическая работа Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах	1	
12	Практическая работа Шаростержневые и объёмные модели органических веществ	1	
13	Практическая работа Свойства изомеров	1	
14	Практическая работа Радикальное бромирование алканов	1	
15	Практическая работа Изучение температуры кипения одноатомных спиртов	1	
16	Практическая работа Окисление спиртов	1	
17	Изучение силы одноатомных карбоновых кислот	1	
18	Практическая работа Определение констант диссоциации органических кислот	1	
19	Практическая работа Гидролиз этилацетата в присутствии раствора щелочи	1	
20	Практическая работа Взаимодействие гидроксида меди (II) с глюкозой	1	
21	Практическая работа Получение сложного эфира	1	
22	Практическая работа Влияние жесткости воды на мыло	1	
23	Практическая работа Определение среды растворов аминокислот	1	
24	Практическая работа Зависимость протекания реакции крахмала с йодом от температуры	1	
25	Практическая работа Взаимодействие аммиачного	1	

	раствора оксида серебра с глюкозой		
26	Практическая работа Клеточное строение растений	1	
27	Практическая работа Химический состав клетки: вода органические вещества	1	
28	Практическая работа «Микромир. Приготовление микропрепарата кожицы лука»	1	
29	Практическая работа «Покровные ткани растений»	1	
30	Практическая работа «Образовательный ткани растений»	1	
31	Практическая работа «Проницаемость живой и мертвой цитоплазмы для клеточного сока»	1	
32	Практическая работа «Изучение одноклеточных водорослей»	1	
33	Практическая работа «Строение растительной, животной, грибной и бактериальной клеток под микроскопом»	1	
34	Итоговое занятие	1	

11 класс

п/п	№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения
		Раздел 1 «Общие принципы работы цифровых лабораторий» (4 часа)		
	1	Правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы	1	
	2	Основные принципы работы с цифровыми лабораториями «Интлер» и «Z.Labs» по химии	1	
	3	Работа с датчиками pH и анализ полученных данных.	1	
	4	Работа с датчиком температуры, влажности, освещенности и анализ полученных данных.	1	
		Раздел 3: «Практикум с использованием цифровых лабораторий» (30 часов)		
	5	Практическая работа «Определение тепловых эффектов растворения веществ в воде»	1	
	6	Практическая работа «Исследование влияния площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ на скорость химических реакций» «Исследования зависимости скорости реакции от температуры».	1	
	7	Практическая работа «Влияние концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия»	1	
	8	Практическая работа «Влияние одноименных ионов на смещение химического равновесия»	1	

9	Практическая работа «Светопроводимость раствора от концентрации»	1	
10	Практическая работа «Электролиты первые шаги»	1	
11	Практическая работа «Электропроводность различных веществ»		
12	Практическая работа «Сильные и слабые электролиты»	1	
13	Практическая работа «Температура кипения электролита и неэлектролита»	1	
14	Практическая работа «Определение растворимости веществ в воде»		
15	Практическая работа «Исследование электропроводности при смешивании одинаковых электролитов с одинаковой концентрацией, но разной температурой »	1	
16	Практическая работа «Определение pH растворов солей»	1	
17	Практическая работа «Влияние температуры на степень гидролиза солей»	1	
18	Практическая работа «Серная кислота и её свойства. Исследование температуры реакции серной кислоты с водой»	1	
19	Практическая работа «Оценка общей жесткости воды»	1	
20	Практическая работа «Испарение воды растениями»	1	
21	Практическая работа «Фотосинтез».	1	
22	Практическая работа «Пластиды в клетках растений»	1	
23	Практическая работа «Жизнедеятельность клетки.: движение цитоплазмы и красящие вещества»	1	
24	Практическая работа «Дыхание растений»	1	
25	Практическая работа «Определение площади листьев»	1	
26	Практическая работа «Исследование температурной чувствительности кожи»	1	
27	Практическая работа «Микрофлора воды».	1	

28	Практическая работа «Изучение мела».	1	
29	Практическая работа «Определение pH средств личной гигиены разной концентрации в растворах».	1	
30	Практическая работа «Оценка микроклимата в учебных помещениях»	1	
31	Практическая работа «Обнаружение белков в биологических объектах».	1	
32	Практическая работа «Исследование вкусовой чувствительности».	1	
33	Практическая работа «Составление таблицы кислотности продуктов питания».	1	
34	Итоговое занятие	1	