

Материально-техническое оснащение ДЛКЕ позволяет выполнить:

- более 220 демонстраций по естествознанию, в т.ч.:
  - **80 – по физике;**

## Демонстрации, выполняемые ДЛКФ

- Опыт 1. СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ
- Опыт 2. ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ
- Опыт 3. ЯВЛЕНИЕ ИНЕРЦИИ
- Опыт 4. ИНЕРЦИАЛЬНЫЕ И НЕИНЕРЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОТСЧЕТА
- Опыт 5. ВТОРОЙ ЗАКОН НЬЮТОНА
- Опыт 6. ТРЕТИЙ ЗАКОН НЬЮТОНА
- Опыт 7. ДВИЖЕНИЕ ПОД УГЛОМ К ГОРИЗОНТУ
- Опыт 8. МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА И МОЩНОСТЬ
- Опыт 9. РАБОТА СИЛЫ ТЯЖЕСТИ
- Опыт 10. КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ
- Опыт 11. ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ПОДНЯТОГО ТЕЛА
- Опыт 12. ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРУЖИНЫ
- Опыт 13. ПЕРЕХОД МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ИЗ ОДНОГО ВИДА В ДРУГОЙ
- Опыт 14. УПРУГОЕ СТОЛКНОВЕНИЕ ТЕЛ
- Опыт 15. ДАВЛЕНИЕ В ЖИДКОСТИ
- Опыт 16. ЗАКОН ПАСКАЛЯ
- Опыт 17. ИЗМЕРЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ ЖИДКОСТНЫМ МАНОМЕТРОМ
- Опыт 18. СООБЩАЮЩИЕСЯ СОСУДЫ
- Опыт 19. ДЕЙСТВИЕ ФОНТАНА
- Опыт 20. ВЫТАЛКИВАЮЩАЯ СИЛА
- Опыт 21. УСЛОВИЯ ПЛАВАНИЯ ТЕЛ
- Опыт 22. АРЕОМЕТР
- Опыт 23. ДЕЙСТВИЕ АТМОСФЕРЫ
- Опыт 24. БАРОМЕТР-АНЕРОИД
- Опыт 25. ВОЗДУХОПЛАВАНИЕ
- Опыт 26. ЯВЛЕНИЕ РЕЗОНАНСА
- Опыт 27. КРУГОВЫЕ И ЛИНЕЙНЫЕ ВОЛНЫ
- Опыт 28. ОТРАЖЕНИЕ ВОЛН
- Опыт 29. ПРЕЛОМЛЕНИЕ ВОЛН
- Опыт 30. ДИФРАКЦИЯ ВОЛН НА ЩЕЛИ
- Опыт 31. ДИФРАКЦИЯ ВОЛН НА ПРЕПЯТСТВИИ
- Опыт 32. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ ВОЛН
- Опыт 33. СТОЯЧИЕ ВОЛНЫ
- Опыт 34. ИСТОЧНИКИ ЗВУКА
- Опыт 35. ГРОМКОСТЬ И ТОН ЗВУКА
- Опыт 36. АКУСТИЧЕСКИЙ РЕЗОНАНС
- Опыт 37. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ ЗВУКОВЫХ ВОЛН
- Опыт 38. ЯВЛЕНИЕ ДИФфуЗИИ
- Опыт 39. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СВИНЦОВЫХ ЦИЛИНДРОВ
- Опыт 40. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОЛЕКУЛ
- Опыт 41. РАСШИРЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ ПРИ НАГРЕВАНИИ
- Опыт 42. ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ ЖИДКОСТИ
- Опыт 43. ТЕРМОМЕТРИЧЕСКАЯ ЖИДКОСТЬ
- Опыт 44. РАСШИРЕНИЕ ВОЗДУХА ПРИ НАГРЕВАНИИ
- Опыт 45. СЖИМАЕМОСТЬ ВОЗДУХА
- Опыт 46. ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ МЕТАЛЛОВ
- Опыт 47. КОНВЕКЦИЯ В ЖИДКОСТИ
- Опыт 48. ТЕПЛОПЕРЕДАЧА ИЗЛУЧЕНИЕМ
- Опыт 49. ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ
- Опыт 50. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ
- Опыт 51. ЯВЛЕНИЕ КАПИЛЛЯРНОСТИ
- Опыт 52. ЯВЛЕНИЕ СМАЧИВАНИЯ
- Опыт 53. ЯВЛЕНИЕ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ
- Опыт 54. ЯВЛЕНИЕ ТЕПЛООБМЕНА
- Опыт 55. ТЕПЛОЕМКОСТЬ ВЕЩЕСТВ
- Опыт 56. ПЛАВЛЕНИЕ И КИПЕНИЕ ВОДЫ
- Опыт 57. ПАРООБРАЗОВАНИЕ И КОНДЕНСАЦИЯ ВОДЫ
- Опыт 58. ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРЕОХЛАЖДЕННОЙ ВОДЫ
- Опыт 59. ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ТРЕНИЕМ
- Опыт 60. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ
- Опыт 61. ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАРЯДА

Опыт 62. СИЛОВЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ  
Опыт 63. ОДНОРОДНОЕ И НЕОДНОРОДНОЕ ПОЛЕ  
Опыт 64. СУПЕРПОЗИЦИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ  
Опыт 65. ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ  
Опыт 66. ИСКРОВОЙ РАЗРЯД  
Опыт 67. ТЕПЛОВОЕ ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА  
Опыт 68. МАГНИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА  
Опыт 69. ХИМИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА  
Опыт 70. ПЕРЕМЕННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК  
Опыт 71. РЕЗИСТОР В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА  
Опыт 72. КОНДЕНСАТОР В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА  
Опыт 73. ИНДУКТИВНОСТЬ В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА  
Опыт 74. ЗАКОН ОМА ДЛЯ ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА  
Опыт 75. РЕЗОНАНС В ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА  
Опыт 76. РЕЗОНАНС В ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА  
Опыт 77. ДЕЙСТВУЮЩЕЕ И АМПЛИТУДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ  
Опыт 78. ГЕНЕРАТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА  
Опыт 79. УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ  
Опыт 80. ОБРАТИМОСТЬ СВЕТОВЫХ ПОТОКОВ

о **117 – по химии;**

## Демонстрации, выполняемые ДЛКХ

Опыт 1. Изучение строения пламени  
Опыт 2. Физические и химические явления (плавление парафина, горение магния, взаимодействие питьевой соды с лимонной кислотой, денатурация белка, возгонка йода)  
Опыт 3. Разделение смесей (разделение смеси серы и железа, глины и песка, распознавание дистиллированной и водопроводной воды).  
Опыт 4. Соединение серы и железа  
Опыт 5. Разложение воды электрическим током  
Опыт 6. Закон сохранения массы веществ  
Опыт 7. Типы химических реакций.  
Опыт 8. Получение кислорода и его собирание способом вытеснения воды и воздуха.  
Опыт 9. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора (оксида марганца (IV) и фермента (каталазы).  
Опыт 10. Взаимодействие кислорода с серой, фосфором, железом  
Опыт 11. Определение состава воздуха  
Опыт 12. Получение водорода. Работа аппарата Киппа (прибора Кирюшкина)  
Опыт 13. Горение водорода на воздухе. Взрыв водорода в хлоркальциевой трубке.  
Опыт 14. Взаимодействие водорода с оксидами металлов  
Опыт 15. Кислоты. Определение кислот с помощью индикаторов  
Опыт 16. Растворы. Растворимость  
Опыт 17. Химические свойства воды. Взаимодействие натрия, кальция, оксида фосфора (V) с водой  
Опыт 18. Основания. Определение щелочей в растворе с помощью индикаторов. Реакция нейтрализации  
Опыт 19. Реакция гидроксида натрия с углекислым газом  
Опыт 20. Определение pH в разных средах  
Опыт 21. Амфотерные оксиды и гидроксиды  
Опыт 22. Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решеток  
Опыт 23. Тепловой эффект растворения веществ в воде  
Опыт 24. Электролиты и неэлектролиты  
Опыт 25. Влияние растворителя на диссоциацию  
Опыт 26. Сильные и слабые электролиты  
Опыт 27. Тепловой эффект химических реакций  
Опыт 28. Влияние концентрации реагирующих веществ, температуры, природы реагирующих веществ и катализатора на скорость реакции  
Опыт 29. Обратимые реакции. Химическое равновесие  
Опыт 30. Неметаллы. Получение хлора и изучение его свойств  
Опыт 31. Химические свойства соляной кислоты  
Опыт 32. Сера. Аллотропные видоизменения серы  
Опыт 33. Серная кислота и ее свойства  
Опыт 34. Аммиак. Основные свойства аммиака  
Опыт 35. Образование солей аммония  
Опыт 36. Азотная кислота. Взаимодействие кислоты с мелью. Качественная реакция на нитраты  
Опыт 37. Фосфор. Аллотропия. Качественная реакция на фосфаты  
Опыт 38. Углерод. Адсорбция. Взаимодействие известковой воды с углекислым газом  
Опыт 39. Щелочные металлы. Взаимодействие с водой. Окраска пламени

Опыт 40. Щелочноземельные металлы. Взаимодействие с водой. Окрашивание пламени. Качественная реакция на ионы бария

Опыт 41. Алюминий

Опыт 42. Железо. Взаимодействие с кислотами. Качественные реакции. Основные свойства гидроксидов

Опыт 43. Реакция изомеризации. Превращение тиомочевины в роданид аммония

Опыт 44. Примеры углеводородов в разных агрегатных состояниях (пропан-бутановая смесь в зажигалке, бензин, парафин, асфальт). Отношение алканов к растворам перманганата калия и бромной воде

Опыт 45. Получение этилена реакцией дегидратации этанола. Взаимодействие этилена с раствором перманганата калия и бромной водой. (датчик)

Опыт 46. Получение ацетилена. Горение ацетилена на воздухе. Взаимодействие ацетилена с растворами перманганата калия (датчик) и брома, аммиачным раствором оксида серебра

Опыт 47. Физические свойства бензола. Горение бензола. Отношение бензола к растворам перманганата калия и брома

Опыт 48. Получение бензола из бензоата натрия

Опыт 49. Толуол. Физические свойства. Окисление толуола раствором, подкисленным перманганата калия

Опыт 50. Сравнение температур кипения изомеров спирта

Опыт 51. Окисление спирта в альдегид

Опыт 52 Качественные реакции на фенол (раствор хлорида железа (III), бромная вода)

Опыт 53. Качественная реакция на многоатомный спирт

Опыт 54. Качественная реакция на альдегиды (с аммиачным раствором оксида серебра и гидроксидом меди (II), фуксинсернистой кислотой)

Опыт 55. Химические свойства карбоновых кислот: взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями

Опыт 56. Определение pH растворов карбоновых кислот. Изучение силы одноосновных карбоновых кислот

Опыт 57. Реакция этерификации

Опыт 58. Гидролиз эфиров

Опыт 59. Исследование растворов хозяйственного и туалетного мыла, синтетических моющих средств

Опыт 60. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) и аммиачным раствором оксида серебра

Опыт 61. Качественная реакция на крахмал. Ферментативный гидролиз крахмала.

Опыт 62. Получение метиламина и изучение его свойств

Опыт 63. Сравнение основных свойств аммиака и метиламина

Опыт 64. Физические свойства анилина. Взаимодействие анилина с кислотами и бромной водой. Изучение основных свойств анилина

Опыт 65. Определение среды раствора аминокислот

Опыт 66. Физические и химические свойства аминокислот (растворимость, взаимодействие с оксидом меди (II) и гидроксидом меди (II)).

Опыт 67. Цветные реакции белков

Опыт 68. Белки как ферменты

Опыт 69. Определение температур размягчения полимеров (датчик)

Опыт 70. Примеры необратимых реакций, идущих с выделением осадка, газа или воды

Опыт 71. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления раствора

Опыт 72. Исследование оптических свойств коллоидных растворов

Опыт 73. Коагулирующее действие различных ионов

Опыт 74. Тепловой эффект растворения хлороводорода в воде

Опыт 75. Определение теплового эффекта образования кристаллогидратов из безводных солей

Опыт 76. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации

Опыт 77. Зависимость электропроводности раствора от растворителя

Опыт 78. Влияние природы реагирующих веществ на скорость химической реакции

Опыт 79. Влияние поверхности соприкосновения веществ на скорость химической реакции

Опыт 80. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции

Опыт 91. Влияние температуры на скорость химической реакции

Опыт 92. Влияние концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия

Опыт 93. Влияние одноименных ионов на смещение химического равновесия

Опыт 94. Количественное определение водородного показателя

Опыт 95. pH растворов солей

Опыт 96. Сравнение силы угольной и сернистой кислоты

Опыт 97. Влияние температуры на гидролиз солей

Опыт 98. Определение силы серосодержащих кислот

Опыт 99. Тепловой эффект взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода

Опыт 100. Изменение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций

Опыт 101. Осуществление превращений соединений алюминия

Опыт 102 Осуществление превращений соединений цинка

Опыт 103. Осуществление превращений соединений меди

Опыт 104. Осуществление превращений соединений железа

Опыт 105. Осуществление превращений соединений хрома  
Опыт 106. Осуществление превращений соединений марганца  
Опыт 107. Осуществление превращений: алкан – галогеналкан  
Опыт 108. Осуществление превращений: алкан – алкен  
Опыт 109. Осуществление превращений: алкан → альдегид  
Опыт 110. Осуществление превращений: алкан → кислота  
Опыт 111. Осуществление превращений: ароматические кислоты → арены  
Опыт 112. Осуществление превращений: спирт → простой эфир  
Опыт 113. Осуществление превращений: вторичный спирт → кетон  
Опыт 114. Осуществление превращений: спирт → галогеналкан  
Опыт 115. Осуществление превращений: спирт → альдегид → кислота → сложный эфир  
Опыт 116. Осуществление превращений: жир → кислота → сложный эфир  
Опыт 117. Осуществление превращений: ароматические амины → фенолы

## ○ 35 по биологии;

### Демонстрации, выполняемые ДЛКБ

Опыт 1. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПРЕПАРАТА КОЖИЦЫ ЧЕШУИ ЛУКА  
Опыт 2. ПЕРЕДВИЖЕНИЕ ВОДЫ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПО СТЕБЛЮ  
Опыт 3. ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА СЕМЯН  
Опыт 4. ВСАСЫВАНИЕ ВОДЫ КОРНЯМИ РАСТЕНИЯ  
Опыт 5. КОРНЕВОЕ ДАВЛЕНИЕ  
Опыт 6. ГАЗООБМЕН У РАСТЕНИЙ  
Опыт 7. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА (КРАХМАЛА) В ЛИСТЬЯХ НА СВЕТУ  
Опыт 8. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РАСТЕНИЯМИ КИСЛОРОДА В ПРОЦЕССЕ ФОТОСИНТЕЗА  
Опыт 9. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ИСПАРЕНИЯ ВОДЫ РАСТЕНИЕМ  
Опыт 10. РАЗДЕЛЕНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ МЕТОДОМ ХРОМАТОГРАФИИ  
Опыт 11. СБОР РАСТЕНИЙ. ОФОРМЛЕНИЕ ГЕРБАРИЯ  
Опыт 12. МЕТОДЫ СУШКИ РАСТЕНИЙ  
Опыт 13. ВЫРАЩИВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ИНФУЗОРИИ-ТУФЕЛЬКИ, НАБЛЮДЕНИЕ ЗА СТРОЕНИЕМ И ПЕРЕДВИЖЕНИЕМ  
Опыт 14. НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ГИДРОЙ  
Опыт 15. РАЗВЕДЕНИЕ ТУРБЕЛЛЯРИЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ  
Опыт 16. НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ДАФНИЯМИ И ЦИКЛОПАМИ  
Опыт 17. НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПЕРЕДВИЖЕНИЕМ И РЕАКЦИЯМИ НА РАЗДРАЖЕНИЕ ДОЖДЕВОГО ЧЕРВЯ  
Опыт 18. ВСКРЫТИЕ КОСТИСТОЙ РЫБЫ  
Опыт 19. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ КРОВОТЕЧЕНИЯХ  
Опыт 20. СОСТАВ КРОВИ, ПЛАЗМА КРОВИ, ЭРИТРОЦИТЫ  
Опыт 21. ОБНАРУЖЕНИЕ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В ВЫДЫХАЕМОМ ВОЗДУХЕ  
Опыт 22. МЕХАНИЗМЫ ВДОХА И ВЫДОХА НА МОДЕЛИ ДОНДЕРСА  
Опыт 23. ДЕЙСТВИЕ ФЕРМЕНТОВ СЛЮНЫ НА КРАХМАЛ  
Опыт 24. ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТОВ ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА НА БЕЛКИ  
Опыт 25. СТРОЕНИЕ ЭУКАРИОТИЧЕСКИХ (РАСТИТЕЛЬНОЙ, ЖИВОТНОЙ) КЛЕТОК  
- ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПРЕПАРАТА РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ (НА ПРИМЕРЕ ЭЛОДЕИ КАНАДСКОЙ)  
- ИЗУЧЕНИЕ ПРЕПАРАТА ЖИВОТНОЙ КЛЕТКИ  
Опыт 26. СТРОЕНИЕ ПРОКАРИОТИЧЕСКИХ (БАКТЕРИАЛЬНЫХ) КЛЕТОК  
- ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПРЕПАРАТОВ КЛЕТОК БАКТЕРИЙ  
- ПОЛУЧЕНИЕ КУЛЬТУРЫ БАКТЕРИЙ МАСЛЯНОКИСЛОГО БРОЖЕНИЯ  
- ПОЛУЧЕНИЕ КУЛЬТУРЫ СЕННОЙ ПАЛОЧКИ  
- ПОЛУЧЕНИЕ КУЛЬТУРЫ КАРТОФЕЛЬНОЙ ПАЛОЧКИ  
Опыт 27. ВЫЯВЛЕНИЕ БАКТЕРИЙ В КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ  
Опыт 28. ОБНАРУЖЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ КАТАЛАЗЫ В ЛИСТЬЯХ ЭЛОДЕИ (ДЕМОНСТРАЦИЯ РАБОТЫ ФЕРМЕНТА)  
Опыт 29. МЕЖВИДОВАЯ БОРЬБА ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПЛЕСЕНИ  
Опыт 30. РАСЩЕПЛЕНИЕ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА С ПОМОЩЬЮ ФЕРМЕНТОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В КЛЕТКАХ РАСТИТЕЛЬНЫХ И ЖИВОТНЫХ ТКАНЕЙ  
Опыт 31. ОБНАРУЖЕНИЕ КРАХМАЛА И ГЛИКОГЕНА В КЛЕТКАХ  
Опыт 32. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА БЕЛКИ  
Опыт 33. ДЕМОНСТРАЦИЯ СУКЦЕССИИ ПРОСТЕЙШИХ В ВОДНЫХ КУЛЬТУРАХ  
Опыт 34. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПЛОТНОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ И ПОЛУЧЕНИЕ КОЛОНИЙ БАКТЕРИЙ  
Опыт 35. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ДРОЗОФИЛЫ

- весь объем ученического эксперимента на базовом и углубленном уровнях
  - **более 165 работ по всем разделам физики**

## РАБОТЫ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

- Работа 1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора
- Работа 2. Измерение объема жидкости и твердого тела
- Работа 3. Измерение длины
- Работа 4. Измерение температуры вещества
- Работа 5. Измерение скорости равномерного движения
- Работа 6. Изучение зависимости пути от времени при равноускоренном движении
- Работа 7. Измерение средней скорости движения тела
- Работа 8. Измерение ускорения прямолинейного равноускоренного движения
- Работа 9. Измерение массы
- Работа 10. Измерение плотности твердого тела
- Работа 11. Измерение плотности жидкости
- Работа 12. Измерение силы динамометром
- Работа 13. Сложение сил, направленных вдоль одной прямой
- Работа 14. Сложение сил, направленных под углом
- Работа 15. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела
- Работа 16. Исследование зависимости силы упругости от удлинения пружины. Измерение жесткости пружины.
- Работа 17. Исследование силы трения скольжения. Измерение коэффициента трения скольжения
- Работа 18. Исследование условий равновесия рычага
- Работа 19. Исследование действия подвижного блока
- Работа 20. Исследование действия неподвижного блока
- Работа 21. Изучение «золотого правила» механики
- Работа 22. Нахождение центра тяжести плоского тела
- Работа 23. Вычисление КПД наклонной плоскости
- Работа 24. Измерение кинетической энергии тела
- Работа 25. Измерение изменения потенциальной энергии тела
- Работа 26. Измерение мощности
- Работа 27. Измерение архимедовой силы
- Работа 28. Исследование условий плавания тел
- Работа 29. Изучение зависимости периода колебаний маятника от длины нити
- Работа 30. Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника
- Работа 31. Изучение колебаний пружинного маятника
- Работа 32. Исследование изменения со временем температуры остывающей воды
- Работа 33. Изучение явления теплообмена
- Работа 34. Измерение удельной теплоемкости вещества
- Работа 35. Измерение относительной влажности воздуха
- Работа 36. Исследование зависимости объема газа от давления при постоянной температуре
- Работа 37. Наблюдение электрического взаимодействия тел
- Работа 38. Сборка электрической цепи и измерение силы тока на ее различных участках
- Работа 39. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи
- Работа 40. Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах при постоянном сопротивлении
- Работа 41. Исследование зависимости силы тока в электрической цепи от сопротивления при постоянном напряжении
- Работа 42. Изучение последовательного соединения проводников
- Работа 43. Изучение параллельного соединения проводников
- Работа 44. Измерение сопротивления с помощью амперметра и вольтметра
- Работа 45. Измерение удельного сопротивления проводника
- Работа 46. Измерение работы и мощности электрического тока
- Работа 47. Изучение электрических свойств жидкостей
- Работа 48. Сборка гальванического элемента и испытание его действия
- Работа 49. Изучение взаимодействия постоянных магнитов
- Работа 50. Исследование магнитного поля прямого проводника и катушки с током
- Работа 51. Исследование явления намагничивания железа
- Работа 52. Изучение принципа действия электромагнитного реле
- Работа 53. Изучение действия магнитного поля на проводник с током
- Работа 54. Изучение принципа действия электродвигателя
- Работа 55. Изучение явления электромагнитной индукции
- Работа 56. Изучение принципа действия трансформатора
- Работа 57. Исследование зависимости угла отражения от угла падения света
- Работа 58. Изучение свойств изображения в плоском зеркале
- Работа 59. Исследование зависимости угла преломления от угла падения света
- Работа 60. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы
- Работа 61. Измерение оптической силы собирающей линзы

- Работа 62. Получение изображений с помощью собирающей линзы  
Работа 63. Наблюдение явления дисперсии света  
Работа 64. Наблюдение линейчатых спектров излучения  
Работа 65. Измерение естественного радиоактивного фона дозиметром

## РАБОТЫ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

- Работа 1. Исследование движения тела под действием постоянной силы  
Работа 2. Изучение движения тела по окружности под действием силы тяжести и упругости  
Работа 3. Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости  
Работа 4. Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела  
Работа 5. Измерение относительной влажности воздуха по точке росы  
Работа 6. Измерение удельной теплоты плавления льда  
Работа 7. Измерение поверхностного натяжения жидкости  
Работа 8. Исследование явления капиллярности  
Работа 9. Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости с помощью капилляра  
Работа 10. Исследование зависимости объема газа от температуры при постоянном давлении  
Работа 11. Наблюдение роста кристаллов  
Работа 12. Измерение электрического сопротивления с помощью омметра  
Работа 13. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока  
Работа 14. Измерение элементарного заряда  
Работа 15. Измерение показателя преломления стекла  
Работа 16. Измерение температуры нити лампы накаливания  
Работа 17. Исследование зависимости электрического сопротивления терморезистора от температуры  
Работа 18. Исследование устройства полупроводникового фотоэлемента  
Работа 19. Наблюдение дифракции света  
Работа 20. Наблюдение интерференции света  
Работа 21. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки (с получением действительного изображения спектров)  
Работа 22. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки (при наблюдении мнимого изображения спектров)  
Работа 23. Расчет и получение изображений с помощью собирающей линзы  
Работа 24. Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций по фотографиям треков

## РАБОТЫ ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА

- Работа 1. Исследование соотношения перемещений при равноускоренном движении  
Работа 2. Исследование изменения скорости тела при равноускоренном движении  
Работа 3. Исследование движения тела в разных системах отсчета  
Работа 4. Исследование упругих свойств пружины  
Работа 5. Изучение равновесия тела на наклонной плоскости  
Работа 6. Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением  
Работа 7. Изучение траектории движения тела, брошенного горизонтально  
Работа 8. Изучение третьего закона Ньютона  
Работа 9. Изучение движения связанных тел  
Работа 10. Изучение закона сохранения импульса  
Работа 11. Измерение массы тела с помощью пружинного маятника  
Работа 12. Измерение момента инерции твердого тела  
Работа 13. Изучение вращательного движения твердого тела  
Работа 14. Исследование движения тела, брошенного горизонтально  
Работа 15. Исследование изохорного процесса  
Работа 16. Исследование уравнения состояния идеального газа  
Работа 17. Измерение температуры кристаллизации вещества  
Работа 18. Исследование свойств переохлажденной жидкости  
Работа 19. Наблюдение за отвердеванием аморфного вещества  
Работа 20. Измерение модуля Юнга резины  
Работа 21. Исследование зависимости давления в жидкости от глубины погружения  
Работа 22. Измерение атмосферного давления  
Работа 23. Исследование эффективности работы нагревателя  
Работа 24. Изучение вольтамперной характеристики электролита  
Работа 25. Изучение вольтамперной характеристики полупроводникового диода  
Работа 26. Определение термического коэффициента сопротивления меди  
Работа 27. Измерение КПД электродвигателя  
Работа 28. Исследование смешанного соединения проводников  
Работа 29. Определение постоянной Планка

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ОГЭ (ГИА)

Задания 1–12.

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ТУРА ЕГЭ

Задания 1–12.

## ПРИМЕРЫ КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

- Опыт 1. Изучение зависимости освещенности от расстояния до источника света
- Опыт 2. Сравнение лампы накаливания и люминесцентной лампы
- Опыт 3. Исследование изменения со временем температуры остывающей воды
- Опыт 4. Измерение температуры кристаллизации вещества
- Опыт 5. Измерение относительной влажности воздуха
- Опыт 6. Изучение явления электромагнитной индукции
- Опыт 7. Изучение процесса разрядки конденсатора

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОГО МИКРОСКОПА

- Работа 1. Определение размеров малых тел
- Работа 2. Наблюдение роста кристаллов
- Работа 3. Наблюдение диффузии в жидкости
- Работа 4. Наблюдение броуновского движения
- Работа 5. Изучение дифракционной решетки

## ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ НА БАЗЕ КОМПЛЕКСА

- 1. Учебный проект «Мир полупроводниковых приборов»
- 2. Учебный проект «Изучение цепей переменного тока»
- 3. Учебный проект «Трансформатор»
- 4. Учебный проект «Конденсатор»
- 5. Учебный проект «Дроссель»
- 6. Учебный проект «Резонанс»
- 7. Учебный проект «Знакомство с луной»
- 8. Учебный проект «Двойные звезды»
- 9. Учебный проект «Туманности»
- 10. Учебный проект «Мир Левенгука»
- 11. Учебный проект «Источники света»
- 12. Учебный проект «Свойства глаза»

### ○ 165 работ по химии

## БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

## ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ ПО ХИМИИ

- Опыт 1. Примеры физических явлений
- Опыт 2. Химические явления
- Опыт 3. Разделение смесей
- Опыт 4. Разложение основного карбоната меди(II) (малахита)
- Опыт 5. Реакция замещения меди железом в растворе хлорида или сульфата меди(II)
- Опыт 6. Действие растворов кислот на индикаторы
- Опыт 7. Отношение кислот к металлам
- Опыт 8. Взаимодействие кислот с оксидами металлов
- Опыт 9. Взаимодействие оксида магния с кислотами
- Опыт 10. Свойства оснований (отношение оснований к воде и индикаторам)
- Опыт 11. Взаимодействие углекислого газа с известковой водой
- Опыт 12. Взаимодействие щелочей с кислотами (реакция нейтрализации)
- Опыт 13. Изучение свойств амфотерных гидроксидов
- Опыт 14. Взаимодействие нерастворимых оснований с кислотами
- Опыт 15. Разложение гидроксида меди(II) при нагревании
- Опыт 16. Получение гидроксидов железа(II) и (III) и изучение их свойств
- Опыт 17. Вытеснение одного металла другим из раствора соли
- Опыт 18. Химические свойства соляной кислоты
- Опыт 19. Распознавание соляной кислоты и ее солей
- Опыт 20. Распознавание галогенидов
- Опыт 21. Распознавание йода
- Опыт 22. Вытеснение галогенидов из растворов их солей
- Опыт 23. Проведение реакций ионного обмена для характеристики свойств электролитов
- Опыт 24. Реакции обмена, идущие с образованием осадков
- Опыт 25. Реакции обмена, идущие с выделением газа
- Опыт 26. Определение характера среды раствора с помощью универсального индикатора

Опыт 27. Распознавание сульфат-ионов в растворе  
Опыт 28. Изучение влияния условий на скорость химических реакций  
Опыт 29. Взаимодействие солей аммония с щелочами (качественная реакция на ион аммония)  
Опыт 30. Свойства азотной кислоты  
Опыт 31. Ознакомление со свойствами ортофосфорной кислоты и фосфатов  
Опыт 32. Ознакомление с азотными и фосфорными удобрениями  
Опыт 33. Взаимопревращения карбонатов и гидрокарбонатов  
Опыт 34. Качественная реакция на карбонаты  
Опыт 35. Свойства солей угольной кислоты  
Опыт 36. Свойства кремниевой кислоты и ее солей  
Опыт 37. Вытеснение оксидом углерода(IV) кремниевой кислоты из ее солей  
Опыт 38. Распознавание по окраске пламени солей щелочных металлов  
Опыт 39. Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов  
Опыт 40. Качественная реакция на ионы железа(II) и железа(III)  
Опыт 41. Окисление сульфата железа(II) нитратом серебра  
Опыт 42. Взаимодействие хлорида железа(III) с иодидом калия  
Опыт 43. Химические свойства цинка и его соединений  
Опыт 44. Взаимодействие железа с растворами кислот  
Опыт 45. Получение сульфата тетраамминмеди(II)  
Опыт 46. Качественная реакция на глицерин  
Опыт 47. Качественная реакция на фенол  
Опыт 48. Получение уксусного альдегида окислением этилового спирта  
Опыт 49. Качественные реакции на альдегиды  
Опыт 50. Окисление муравьиной кислоты раствором перманганата калия  
Опыт 51. Растворимость жиров  
Опыт 52. Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах и растительном масле  
Опыт 53. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) и аммиачным раствором оксида серебра(I)  
Опыт 54. Химические свойства сахарозы  
Опыт 55. Взаимодействие крахмала с йодом, гидролиз крахмала  
Опыт 56. Взаимодействие крахмала с йодом (под микроскопом)  
Опыт 57. Цветные реакции на белки, свертывание белков  
Опыт 58. Свойства полиэтилена  
Опыт 59. Свойства поливинилхлорида  
Опыт 60. Свойства капрона

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО ХИМИИ

Работа 1. Правила работы в химической лаборатории. Ознакомление с химическими лабораторными принадлежностями и приемами обращения с ними  
Работа 2. Очистка загрязненной поваренной соли  
Работа 3. Анализ почвы  
Работа 4. Приготовление растворов солей с определенной массовой долей растворенного вещества  
Работа 5. Получение и собирание кислорода  
Работа 6. Получение и собирание водорода  
Работа 7. Взаимодействие водорода с оксидом меди(II)  
Работа 8. Реакция обмена между оксидом меди(II) и серной кислотой: получение медного купороса  
Работа 9. Выполнение опытов, демонстрирующих генетическую связь между основными классами неорганических соединений  
Работа 10. Получение аммиака и опыты с ним. Ознакомление со свойствами водного раствора аммиака  
Работа 11. Распознавание минеральных удобрений  
Работа 12. Получение и собирание оксида углерода(IV), изучение его свойств  
Работа 13. Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений неметаллов и изучение их свойств»  
Работа 14. Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и изучение их свойств»  
Работа 15. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и неметаллы»  
Работа 16. Идентификация неорганических соединений  
Работа 17. Экспериментальное установление связей между классами неорганических соединений  
Работа 18. Качественное определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях  
Работа 19. Получение этилена и опыты с ним  
Работа 20. Получение ацетилена и опыты с ним  
Работа 21. Получение бромэтана из спирта  
Работа 22. Получение уксусной кислоты и опыты с ней  
Работа 23. Получение этилового эфира уксусной кислоты (этилацетата)  
Работа 24. Получение мыла из жиров  
Работа 25. Гидролиз жиров и полисахаридов  
Работа 26. Распознавание органических веществ по характерным реакциям  
Работа 27. Идентификация органических соединений



Работа 28. Распознавание пластмасс и химических волокон, исследование их свойств

Работа 29. Получение и распознавание веществ

Работа 30. Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией

## УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ

### ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ ПО ХИМИИ

Работа 1. Физические и химические процессы

Работа 2. Растворы

Работа 3. Смеси и методы их разделения

Работа 4. Горение

Работа 5. Реакция дегидратации. Соответствие между гидроксидами и оксидами

Работа 6. Получение и свойства водорода

Работа 7. Полиморфное превращение оксида свинца(II)

Работа 8. Получение и свойства гидроксидов кобальта(II) и никеля(II)

Работа 9. Изучение окислительных свойств перманганата калия

Работа 10. Необратимый гидролиз солей

Работа 11. Взаимодействие раствора аммиака серебра(I) с пероксидом водорода

Работа 12. Отношение каучука и резины к органическим растворителям

Работа 13. Опыты с резиновым клеем

Работа 14. Извлечение каучука из млечного сока растений

Работа 15. Распознавание алканов и алкенов на примере образцов продуктов нефтепереработки

Работа 16. Распознавание одно- и многоатомных спиртов, и фенолов

Работа 17. Растворимость глицерина в воде, его гигроскопичность и взаимодействие с гидроксидом меди(II)

Работа 18. Взаимодействие альдегида с фуксинсернистой кислотой

Работа 19. Окисления альдегидов и спиртов перманганатом калия

Работа 20. Получение уксусного альдегида окислением этилового спирта дихроматом калия и опыты с ним

Работа 21. Окисление формальдегида гидроксидом меди(II)

Работа 22. Реакция «медного зеркала»

Работа 23. Свойства ацетона, его растворимость, ацетон как растворитель и его отношение к окислителям

Работа 24. Опыты с уксусной кислотой

Работа 25. Определение основности уксусной кислоты

Работа 26. Непредельность олеиновой кислоты

Работа 27. Омыление жиров

Работа 28. Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств (СМС)

Работа 29. Гидролиз сахарозы

### ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО ХИМИИ

Работа 1. Растворимость

Работа 2. Типы химических реакций

Работа 3. Получение и свойства солей

Работа 4. Спирты

Работа 5. Свойства предельных монокарбоновых кислот

Работа 6. Решение экспериментальных задач на получение и распознавание органических веществ

Работа 7. Исследование свойств анилина

Работа 8. Углеводы

Работа 9. Распознавание органических веществ по характерным реакциям

Работа 10. Приготовление растворов белков и выполнение опытов с ними

Работа 11. Волокна

Работа 12. Полимеры

Работа 13. Определение состава энергетических напитков

### ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПРОЕКТЫ

Работа 1. Ароматические углеводороды. Бензол, толуол

Работа 2. Одноатомные спирты. Этанол

Работа 3. Многоатомные спирты. Глицерин

Работа 4. Жиры

### ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ С ВЕЩЕСТВАМИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Опыт 1. Испытание растворов электролитов и неэлектролитов на электрическую проводимость

Опыт 2. Электролиз раствора сульфата меди(II) на инертных электродах

Опыт 3. Электролиз раствора хлорида меди(II)  $\text{CuCl}_2$

- Опыт 4. Электролиз раствора хлорида калия KCl
- Опыт 5. Электролиз раствора иодида калия KI
- Опыт 6. Электролиз раствора сульфата натрия Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- Опыт 7. Электролиз соляной кислоты HCl
- Опыт 8. Электролиз водного раствора гидроксида натрия NaOH
- Опыт 9. Движение перманганат – ионов к аноду
- Опыт 10. Движение дихромат-ионов к аноду

## КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

- Работа 1. Определение температуры кипения жидкости
- Работа 2. Изучение электропроводности веществ
- Работа 3. Сравнение электропроводности дистиллированной и водопроводной воды
- Работа 4. Изучение процесса плавления
- Работа 5. Изучение теплового эффекта реакции нейтрализации
- Работа 6. Изучение зависимости величины теплового эффекта реакции от количества веществ
- Работа 7. Реакции нейтрализации
- Работа 8. Экзотермические реакции. Растворение гидроксида натрия или безводного сульфата меди в воде
- Работа 9. Эндотермические реакции. Растворение нитрата аммония в воде
- Работа 10. Закон Гесса
- Работа 11. Изменение температуры при окислительно-восстановительных реакциях. Взаимодействие хлорида меди с алюминием
- Работа 12. Влияние температуры на степень гидролиза ацетата натрия
- Работа 13. Определение кислотности муки
- Работа 14. Определение кислотности творога

## ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВОГО МИКРОСКОПА

- Работа 1. Образование кристаллов сульфата меди(II)
- Работа 2. Взаимодействие крахмала с йодом
- Работа 3. Изучение строения минералов, содержащих железо
- Работа 4. Изучение строения природных сульфидов
- Работа 5. Изучение строения минералов, содержащих кальций

### ○ 115 работ по биологии

## БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

### РАБОТЫ ПО БОТАНИКЕ

- Работа 1. Устройство увеличительных приборов и правила работы с ними
- Работа 2. Изучение волокон ваты под микроскопом
- Работа 3. Строение клеток кожицы лука (вариант-I)
- Работа 4. Строение клеток листа элодеи
- Работа 5. Строение растительных клеток с хромопластидами
- Работа 6. Строение эпидермиса и устьиц листа герани
- Работа 7. Внешнее строение корня (зоны, корневой чехлик, корневые волоски)
- Работа 8. Строение побега древесных пород
- Работа 9. Строение листовой и цветочной почки
- Работа 10. Строение образовательной ткани в конусе нарастания элодеи
- Работа 11. Микроскопическое строение стебля
- Работа 12. Передвижение воды и минеральных веществ по растению
- Работа 13. Морфологическое строение листа
- Работа 14. Микроскопическое строение листа
- Работа 15. Строение цветка. Соцветия
- Работа 16. Строение завязи
- Работа 17. Строение пыльника
- Работа 18. Строение семян, способы их распространения
- Работа 19. Строение зерновки ржи
- Работа 20. Строение семени двудольного растения
- Работа 21. Определение возраста дерева по спилу
- Работа 22. Строение спорогиры
- Работа 23. Размножение зеленых мхов (спорогоний кукушкиного льна)
- Работа 24. Строение листа сфагнума

- Работа 25. Строение соруса папоротника
- Работа 26. Строение заростка папоротника
- Работа 27. Строение хвои сосны
- Работа 28. Строение пыльцы сосны
- Работа 29. Строение мужской шишки сосны
- Работа 30. Строение мукора

## РАБОТЫ ПО ЗООЛОГИИ

- Работа 1. Строение инфузории туфельки
- Работа 2. Строение эвглены зеленой
- Работа 3. Внешнее строение гидры
- Работа 4. Внутреннее строение гидры (поперечный разрез)
- Работа 5. Внешнее строение дождевого червя
- Работа 6. Внутреннее строение дождевого червя (поперечный разрез)
- Работа 7. Строение дафнии
- Работа 8. Строение циклопа
- Работа 9. Внешнее строение клеща
- Работа 10. Внешнее строение насекомого (на примере комара или комнатной мухи)
- Работа 11. Строение ротового аппарата комара
- Работа 12. Строение ротового аппарата таракана
- Работа 13. Строение задней конечности рабочей пчелы
- Работа 14. Изучение строения куриного яйца

## РАБОТЫ ПО АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ

- Работа 1. Строение животной клетки
- Работа 2. Строение эпителиальных тканей. Однослойный эпителий
- Работа 3. Строение соединительных тканей. Гиалиновый хрящ
- Работа 4. Строение соединительных тканей. Костная ткань
- Работа 5. Строение соединительных тканей. Рыхлая соединительная ткань
- Работа 6. Строение мышечных тканей. Гладкая мышечная ткань
- Работа 7. Строение мышечных тканей. Поперечнополосатая мышечная ткань
- Работа 8. Строение нервной ткани
- Работа 9. Строение нерва (поперечный разрез)
- Работа 10. Строение крови лягушки
- Работа 11. Строение крови человека
- Работа 12. Строение половых клеток животного
- Работа 13. Действие слюны на крахмал
- Работа 14. Действие желудочного сока на белки

## РАБОТЫ ПО ОБЩИМ БИОЛОГИЧЕСКИМ ЗАКОНОМЕРНОСТЯМ

- Работа 1. Строение растительной и животной клетки
- Работа 2. Митоз в корешке лука
- Работа 3. Дробление яйцеклетки
- Работа 4. Строение дрозофилы (норма и бескрылая форма)
- Работа 5. Расщепление пероксида водорода в клетках листа элодеи или сырого картофеля
- Работа 6. Плазмолиз и деплазмолиз в растительной клетке
- Работа 7. Поступление воды и минеральных веществ в клетку
- Работа 8. Движение цитоплазмы в клетках листа элодеи
- Работа 9. Каталитическая активность ферментов в живых тканях
- Работа 10. Определение температурного порога коагуляции (свёртывания) белков цитоплазмы клеток листа элодеи

## УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ

- Работа 1. Определение карбонат-иона в скорлупе яйца
- Работа 2. Аналитическое определение и исследование липидов и углеводов
- Работа 3. Аналитическое определение и исследование состава белков
- Работа 4. Реакции осаждения белков
- Работа 5. Свойства ферментов (влияние температуры и pH на активность амилазы слюны)
- Работа 6. Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений и дрожжей
- Работа 7. Изучение хромосом на фиксированных микропрепаратах
- Работа 8. Изучение фаз митоза в клетках корешков лука
- Работа 9. Качественные реакции объектов живой природы и биологических жидкостей на содержание макро- и микроэлементов
- Работа 10. Выявление симптомов дефицита или избытка химических элементов в растительных организмах
- Работа 11. Изучение буферной емкости растворов

- Работа 12. Качественная реакция на витамин С
- Работа 13. Выделение лецитина из яичного желтка и его гидролиз
- Работа 14. Изучение свойств липидов
- Работа 15. Цветные реакции аминокислот, пептидов, белков (биуретовая, нингидриновая, ксантопротеиновая, Фоля)
- Работа 16. Определение биомолекул в тканях
- Работа 17. Разделение растительных пигментов при помощи бумажной хроматографии
- Работа 18. Изучение потребности растения в хлорофилле
- Работа 19. Исследование продуктов фотосинтеза

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

- Работа 1. Наблюдение за состоянием экосистемы сеного настоя
- Работа 2. Исследование жизнестойкости организмов (на примере дрожжевого грибка)
- Работа 3. Исследование межвидовой борьбы за существование (на примере различных видов плесени)
- Работа 4. Определение мутности и прозрачности воды
- Работа 5. Определение цветности воды
- Работа 6. Определение запаха воды
- Работа 7. Определение вкуса воды
- Работа 8. Определение кислотности воды по значениям водородного показателя (рН)
- Работа 9. Исследование влияния синтетических моющих средств (СМС) на зеленые водные растения и простейших животных. Очистка воды от СМС
- Работа 10. Определение водородного показателя рН почвенной вытяжки и оценка кислотности почвы
- Работа 11. Определение засоленности почвы по солевому остатку
- Работа 12. Исследование пользы и вреда полиэтилена
- Работа 13. Исследование изменения состава вдыхаемого и выдыхаемого воздуха
- Работа 14. Определение углекислого газа школьного помещения экспресс-методом
- Работа 15. Исследование запыленности воздуха школьного помещения
- Работа 16. Исследование запыленности пришкольной территории
- Работа 17. Определение наличия в воздухе микроорганизмов
- Работа 18. Изучение качественного состава микробиоценоза почвы
- Работа 19. Определение качества тепловой обработки мясных и рыбных продуктов
- Работа 20. Определение свежести рыбы
- Работа 21. Определение содержания нитратов в овощах, фруктах и зелени

## ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВОГО МИКРОСКОПА

- Работа 1. Эпителиальная ткань. Железы
- Работа 2. Кровь – разновидность соединительной ткани
- Работа 3. Соединительная ткань кожи пальца человека
- Работа 4. Скелетная ткань – хрящ
- Работа 5. Костная ткань
- Работа 6. Мышечная ткань (типы мышц)
- Работа 7. Строение нервной ткани

Кроме того, ДПКЕ позволяет выполнить более 230 экспериментальных работ по физике, в т.ч. 74 лабораторные работы для основной школы, 43 лабораторные работы для средней школы, 44 работы физического практикума, 67 работ экспериментальных заданий ОГЭ

## ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ЛКФ

### ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО РАЗДЕЛАМ «МЕХАНИКА» И «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА»

- Работа 1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора
- Работа 2. Измерение объема жидкости и твердого тела
- Работа 3. Измерение длины
- Работа 4. Измерение температуры вещества
- Работа 5. Измерение скорости равномерного движения
- Работа 6. Изучение зависимости пути от времени при равноускоренном движении
- Работа 7. Измерение средней скорости движения тела
- Работа 8. Измерение ускорения прямолинейного равноускоренного движения
- Работа 9. Измерение массы
- Работа 10. Измерение плотности твердого тела

Работа 11. Измерение плотности жидкости  
Работа 12. Измерение силы динамометром  
Работа 13. Сложение сил, направленных вдоль одной прямой  
Работа 14. Сложение сил, направленных под углом  
Работа 15. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела  
Работа 16. Исследование зависимости силы упругости от удлинения пружины. Измерение жесткости пружины  
Работа 17. Исследование силы трения скольжения. Измерение коэффициента трения скольжения  
Работа 18. Исследование условий равновесия рычага  
Работа 19. Исследование действия подвижного блока  
Работа 20. Исследование действия неподвижного блока  
Работа 21. Изучение «золотого правила» механики  
Работа 22. Нахождение центра тяжести плоского тела  
Работа 23. Вычисление КПД наклонной плоскости  
Работа 24. Измерение кинетической энергии тела  
Работа 25. Измерение изменения потенциальной энергии тела  
Работа 26. Измерение мощности  
Работа 27. Измерение архимедовой силы  
Работа 28. Исследование условий плавания тел  
Работа 29. Определение плотности вещества динамометром  
Работа 30. Изучение зависимости периода колебаний маятника от длины нити  
Работа 31. Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника  
Работа 32. Изучение колебаний пружинного маятника  
Работа 33. Исследование изменения со временем температуры остывающей воды  
Работа 34. Изучение явления теплообмена  
Работа 35. Измерение удельной теплоемкости вещества  
Работа 36. Измерение относительной влажности воздуха  
Работа 37. Исследование зависимости объема газа от давления при постоянной температуре

## ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО РАЗДЕЛАМ «ЭЛЕКТРОДИНАМИКА», «ОПТИКА» И «КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ»

Работа 1. Наблюдение электрического взаимодействия тел  
Работа 2. Исследование взаимодействия электрических зарядов  
Работа 3. Исследование явления электростатической индукции  
Работа 4. Изучение свойств электрических зарядов  
Работа 5. Исследование свойств электростатических полей  
Работа 6. Сборка электрической цепи и измерение силы тока на ее различных участках  
Работа 7. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи  
Работа 8. Изучение зависимости сопротивления провода от его длины  
Работа 9. Исследование проводящих свойств проводника  
Работа 10. Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах при постоянном сопротивлении  
Работа 11. Исследование зависимости силы тока в электрической цепи от сопротивления при постоянном напряжении  
Работа 12. Изучение последовательного соединения проводников  
Работа 13. Изучение параллельного соединения проводников  
Работа 14. Измерение сопротивления с помощью амперметра и вольтметра  
Работа 15. Измерение удельного сопротивления проводника  
Работа 16. Измерение работы и мощности электрического тока  
Работа 17. Изучение электрических свойств жидкостей  
Работа 18. Сборка гальванического элемента и испытание его действия  
Работа 19. Изучение взаимодействия постоянных магнитов  
Работа 20. Исследование магнитного поля прямого проводника и катушки с током  
Работа 21. Исследование явления намагничивания железа  
Работа 22. Измерение магнитного поля Земли  
Работа 23. Изучение взаимодействия параллельных токов  
Работа 24. Исследование электромагнитного взаимодействия  
Работа 25. Изучение движения проводника с током в магнитном поле  
Работа 26. Изучение явления электромагнитной индукции  
Работа 27. Исследование вихревого электрического поля  
Работа 28. Изучения устройства гальванометра  
Работа 29. Изучение принципа действия электродвигателя  
Работа 30. Изучение явления самоиндукции  
Работа 31. Изучение устройства фоторезистора  
Работа 32. Исследование зависимости угла отражения от угла падения света  
Работа 33. Изучение свойств изображения в плоском зеркале  
Работа 34. Исследование зависимости угла преломления от угла падения света

- Работа 35. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы
- Работа 36. Измерение оптической силы собирающей линзы
- Работа 37. Получение изображений с помощью собирающей линзы
- Работа 38. Наблюдение явления дисперсии света
- Работа 39. Изучение работы детекторного радиоприемника
- Работа 40. Наблюдение линейчатых спектров излучения
- Работа 41. Измерение естественного радиоактивного фона дозиметром

## ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

- Работа 1. Исследование движения тела под действием постоянной силы
- Работа 2. Изучение движения тела по окружности под действием силы тяжести и упругости
- Работа 3. Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости
- Работа 4. Изучение упругого соударения тел
- Работа 5. Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела
- Работа 6. Изучение закона сохранения механической энергии
- Работа 7. Определение скорости звука в воздухе
- Работа 8. Изучение газового термометра
- Работа 9. Изучение закона Бойля– Мариотта
- Работа 10. Измерение относительной влажности воздуха по точке росы
- Работа 11. Измерение удельной теплоты плавления льда
- Работа 12. Определение удельной теплоты плавления вещества
- Работа 13. Измерение поверхностного натяжения жидкости
- Работа 14. Исследование явления капиллярности
- Работа 15. Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости с помощью капилляра
- Работа 16. Исследование зависимости объема газа от температуры при постоянном давлении
- Работа 17. Наблюдение роста кристаллов
- Работа 18. Изготовление и испытание модели омметра
- Работа 19. Измерение электрического сопротивления с помощью омметра
- Работа 20. Изучение плоского конденсатора
- Работа 21. Изучение процесса зарядки конденсатора
- Работа 22. Изучение процесса разрядки конденсатора
- Работа 23. Определение диэлектрической проницаемости вещества
- Работа 24. Исследование энергии заряженного конденсатора
- Работа 25. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока
- Работа 26. Измерение элементарного заряда
- Работа 27. Измерение действующего и амплитудного значений переменного напряжения
- Работа 28. Измерение индуктивности катушки
- Работа 29. Измерение емкости конденсатора
- Работа 30. Изучение соединений конденсаторов
- Работа 31. Изучение реактивного сопротивления конденсатора
- Работа 32. Исследование последовательной цепи переменного тока
- Работа 33. Измерение температуры нити лампы накаливания
- Работа 34. Исследование зависимости электрического сопротивления терморезистора от температуры
- Работа 35. Исследование устройства полупроводникового фотоэлемента
- Работа 36. Измерение показателя преломления стекла
- Работа 37. Наблюдение дифракции света
- Работа 38. Наблюдение интерференции света
- Работа 39. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки (с получением действительного изображения спектров)
- Работа 40. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки (при наблюдении мнимого изображения спектров)
- Работа 41. Определение показателя преломления вещества
- Работа 42. Расчет и получение изображений с помощью собирающей линзы
- Работа 43. Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций по фотографиям треков

## РАБОТЫ ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА

- Работа 1. Исследование соотношения перемещений при равноускоренном движении
- Работа 2. Исследование изменения скорости тела при равноускоренном движении
- Работа 3. Исследование движения тела в разных системах отсчета
- Работа 4. Изучение упругих деформаций
- Работа 5. Исследование упругих свойств пружины
- Работа 6. Изучение колебательных систем
- Работа 7. Изучение равновесия тела на наклонной плоскости
- Работа 8. Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением
- Работа 9. Изучение траектории движения тела, брошенного горизонтально
- Работа 10. Изучение третьего закона Ньютона
- Работа 11. Изучение движения связанных тел

Работа 12. Изучение закона сохранения импульса  
Работа 13. Измерение массы тела с помощью пружинного маятника  
Работа 14. Измерение момента инерции твердого тела  
Работа 15. Изучение вращательного движения твердого тела  
Работа 16. Исследование движения тела, брошенного горизонтально  
Работа 17. Изучение явления резонанса  
Работа 18. Исследование изохорного процесса  
Работа 19. Исследование уравнения состояния идеального газа  
Работа 20. Измерение температуры кристаллизации вещества  
Работа 21. Исследование свойств переохлажденной жидкости  
Работа 22. Наблюдение за отвердеванием аморфного вещества  
Работа 23. Измерение модуля Юнга резины  
Работа 24. Исследование зависимости давления в жидкости от глубины погружения  
Работа 25. Измерение атмосферного давления(вариант1)  
Работа 26. Измерение атмосферного давления(вариант2)  
Работа 27. Исследование эффективности работы нагревателя  
Работа 28. Измерение сопротивлений с помощью мостика Уитстона  
Работа 29. Определение емкости конденсатора мостовой схемой  
Работа 30. Изучение вольтамперной характеристики электролита  
Работа 31. Изучение вольтамперной характеристики полупроводникового диода  
Работа 32. Изучение работы светодиода  
Работа 33. Изучение работы усилителя на биполярном транзисторе  
Работа 34. Изучение работы усилителя на полевом транзисторе  
Работа 35. Изучение импульсного режима работы транзистора  
Работа 36. Определение термического коэффициента сопротивления меди  
Работа 37. Измерение КПД электродвигателя  
Работа 38. Исследование смешанного соединения проводников  
Работа 39. Исследование фазовых соотношений в цепях переменного тока  
Работа 40. Изучение резонанса в последовательном колебательном контуре  
Работа 41. Изучение резонанса в параллельном колебательном контуре  
Работа 42. Изучение работы радиоприемника прямого усиления  
Работа 43. Оценка значения скорости света в веществе  
Работа 44. Определение постоянной Планка

## СПИСОК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ОГЭ

1. Измерение массы электронными весами
2. Измерение линейных размеров предметов
3. Измерение объема тела мерным цилиндром
4. Измерение расстояний
5. Измерение удлинения пружины
6. Измерение углов
7. Измерение времени движения
8. Измерение полупериода колебания
9. Измерение периода колебаний
10. Измерение силы трения скольжения
11. Измерение силы тяжести
12. Измерение силы упругости
13. Измерение электрического напряжения
14. Измерение силы тока
15. Измерение плотности жидкости
16. Измерение плотности вещества твердого тела
17. Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело
18. Измерение средней скорости движения тела
19. Измерение ускорения движения тела
20. Определение жесткости пружины
21. Определение коэффициента трения скольжения
22. Измерение работы силы трения
23. Измерение работы силы тяжести
24. Измерение работы силы упругости при подъеме груза с помощью неподвижного блока
25. Измерение работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного блока
26. Определение момента силы, действующей на рычаг
27. Определение частоты колебаний груза на пружине
28. Определение частоты колебаний груза на нити
29. Измерение количества теплоты отданной телом при теплообмене
30. Измерение количества теплоты полученной телом при теплообмене
31. Измерение удельной теплоемкости металлического цилиндра
32. Определение электрического сопротивления резистора
33. Измерение мощности электрического тока
34. Измерение работы электрического тока

35. Измерение показателя преломления стекла
36. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы
37. Измерение фокусного расстояния системы из двух линз
38. Определение оптической силы собирающей линзы
39. Исследование зависимости перемещения бруска от времени
40. Исследование зависимости скорости бруска от времени
41. Исследование зависимости ускорения бруска от времени
42. Исследование зависимости ускорения бруска от угла наклона направляющей
43. Исследование зависимости силы трения от рода соприкасающихся поверхностей
44. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления
45. Исследование зависимости силы трения от площади соприкасающихся поверхностей
46. Исследование зависимости силы упругости от степени деформации пружины
47. Исследование зависимости деформации пружины от приложенной силы
48. Исследование зависимости выталкивающей силы от объема погруженной части тела
49. Исследование зависимости выталкивающей силы от массы погруженного тела
50. Исследование зависимости выталкивающей силы от плотности жидкости
51. Исследование зависимости массы вещества от объема
52. Проверка условия равновесия рычага
53. Исследование зависимости периода колебаний груза на нити от длины нити
54. Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от массы
55. Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от ее жесткости
56. Исследование изменения температуры воды при различных условиях
57. Исследование зависимости силы тока через проводник от напряжения на его концах
58. Исследование зависимости сопротивления от длины проводника
59. Исследование зависимости сопротивления от площади поперечного сечения проводника
60. Исследование зависимости сопротивления от удельного сопротивления материала проводника
61. Исследование зависимости сопротивления проводника от температуры
62. Проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении резисторов
63. Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов
64. Проверка правила для электрического сопротивления при последовательном соединении резисторов
65. Исследование зависимости угла преломления от угла падения на границу воздух-стекло
66. Исследование зависимости размера изображения от расстояния от линзы до экрана
67. Исследование свойства изображения, полученного с помощью, собирающей линз

- оснащение комплекса позволяет выполнить **более 50 исследовательских работ.**

## СПИСОК УЧЕБНЫХ ПРОЕКТОВ

- Учебный проект «Знакомство с нониусом»
- Учебный проект «Наклонная плоскость»
- Учебный проект «Центральный удар»
- Учебный проект «Физический маятник»
- Учебный проект «Трение в жидкостях»
- Учебный проект «Испарение»
- Учебный проект «Тепловое расширение»
- Учебный проект «Точность измерений»
- Учебный проект «Аккумуляторы»
- Учебный проект «Источники постоянного тока»
- Учебный проект «Выпрямители»
- Учебный проект «Стабилизатор напряжения»
- Учебный проект «Компенсационный метод измерения физических величин»
- Учебный проект «Постоянный магнит и катушка с током»
- Учебный проект «Свободные электромагнитные колебания»
- Учебный проект «Знакомство с осциллографом»
- Учебный проект «Катушка в цепи переменного тока»
- Учебный проект «Конденсатор в цепи переменного тока»
- Учебный проект «Резонанс в цепи переменного тока»
- Учебный проект «Фигуры Лиссажу»
- Учебный проект «Знакомство с мультивибратором»
- Учебный проект «Автоматические устройства»
- Учебный проект «Знакомство с цифровой микросхемой»
- Учебный проект «Знакомство с усилителем»
- Учебный проект «Термоэлектричество»
- Учебный проект «Мир полупроводников»
- Учебный проект «Трансформатор»
- Учебный проект «Изучение линзы»
- Учебный проект «Искусство фотосъемки»
- Учебный проект «Знакомство с лазером»
- Учебный проект «Источники света»



Учебный проект «Свойства глаза»  
Учебный проект «Мир Левенгука»  
Учебный проект «Цилиндрическая линза»  
Учебный проект «Интерференция света»  
Учебный проект «Знакомство с Луной»  
Учебный проект «Двойные звезды»  
Учебный проект «Туманности»

## КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

Работа1. Изучение зависимости освещенности от расстояния до источника света  
Работа2. Сравнение лампы накаливания и люминесцентной лампы  
Работа3. Исследование изменения со временем температуры остывающей воды  
Работа4. Измерение температуры кристаллизации вещества  
Работа5. Измерение относительной влажности воздуха  
Работа6. Изучение явления электромагнитной индукции  
Работа7. Изучение процесса разрядки конденсатора

## РАБОТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВОГО МИКРОСКОПА

Работа1. Определение размеров малых тел  
Работа2. Наблюдение роста кристаллов  
Работа3. Наблюдение диффузии в жидкости  
Работа4. Наблюдение броуновского движения  
Работа5. Изучение дифракционной решетки

ЛКХ позволяет выполнить: более 180 экспериментальных работ по химии, в т.ч. 60 лабораторных опытов и 20 практических работ на базовом уровне, 37 лабораторных опытов и 18 практических работ на углубленном уровне, 10 опытов с электрическим током, 30 компьютеризированных работ и 5 лабораторных опытов с цифровым микроскопом

## ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ.

### БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

### ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

1. Примеры физических явлений
2. Химические явления
3. Разделение смесей
4. Разложение основного карбоната меди (II) (малахита)
5. Реакция замещения меди железом в растворе хлорида или сульфата меди (II)
6. Получение кислорода из пероксида водорода
7. Обнаружение каталазы в пищевых продуктах
8. Действие растворов кислот на индикаторы
9. Отношение кислот к металлам
10. Взаимодействие кислот с оксидами металлов на примере оксида меди
11. Взаимодействие кислот с оксидами металлов на примере оксида магния
12. Свойства оснований (отношение к воде и индикаторам)
13. Взаимодействие углекислого газа с известковой водой
14. Взаимодействие щелочей с кислотами (реакция нейтрализации)
15. Изучение свойств амфотерных гидроксидов
16. Взаимодействие нерастворимых оснований с кислотами и щелочами
17. Разложение гидроксида меди (II) при нагревании
18. Получение гидроксидов железа (II) и (III) и изучение их свойств
19. Вытеснение одного металла другим из раствора соли
20. Химические свойства соляной кислоты
21. Распознавание соляной кислоты и ее солей
22. Распознавание галогенидов
23. Распознавание йода
24. Вытеснение галогенов из растворов их солей
25. Проведение реакций ионного обмена
26. Реакции обмена, идущие с образованием осадков
27. Реакции обмена, идущие с выделением газа
28. Определение характера среды раствора с помощью универсального индикатора

29. Распознавание сульфат-ионов в растворе
30. Изучение влияния различных условий на скорость химических реакций
31. Взаимодействие солей аммония со щелочами (качественная реакция на ион аммония)
32. Свойства азотной кислоты
33. Ознакомление со свойствами ортофосфорной кислоты и фосфатов
34. Ознакомление с азотными и фосфорными удобрениями
35. Взаимопревращения карбонатов и гидрокарбонатов
36. Качественная реакция на карбонаты
37. Распознавание солей щелочных металлов по окраске пламени
38. Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов
39. Качественная реакция на ионы железа (II) и железа (III)
40. Окисление сульфата железа (II) нитратом серебра (I)
41. Взаимодействие хлорида железа (III) с йодидом калия
42. Химические свойства цинка и его соединений
43. Взаимодействие железа с растворами кислот
44. Получение сульфата тетраамминмеди (II)
45. Распознавание алканов и алкенов на примере образцов продуктов нефтепереработки
46. Качественная реакция на глицерин
47. Качественная реакция на фенол
48. Получение уксусного альдегида окислением этилового спирта
49. Качественные реакции на альдегиды
50. Окисление муравьиной кислоты раствором перманганата калия
51. Растворимость жиров
52. Непредельность олеиновой кислоты
53. Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах и растительном масле
54. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) и аммиачным раствором оксида серебра (I)
55. Химические свойства сахарозы
56. Взаимодействие крахмала с йодом, гидролиз крахмала
57. Цветные реакции на белки, свертывание белков
58. Свойства полиэтилена
59. Свойства поливинилхлорида
60. Свойства капрона

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

1. Правила работы в химической лаборатории. Ознакомление с химическими лабораторными принадлежностями и приемами обращения с ними
2. Очистка загрязненной поваренной соли
3. Анализ почвы
4. Приготовление растворов солей с определенной массовой долей растворенного вещества
5. Получение и собирание кислорода
6. Получение и собирание водорода
7. Взаимодействие водорода с оксидом меди (II)
8. Реакция обмена между оксидом меди (II) и серной кислотой (получение медного купороса)
9. Выполнение опытов, демонстрирующих генетическую связь между основными классами неорганических соединений
10. Получение аммиака и опыты с ним. Ознакомление со свойствами водного раствора аммиака
11. Распознавание минеральных удобрений
12. Получение и собирание оксида углерода (IV), изучение его свойств
13. Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений неметаллов и изучение их свойств»
14. Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и изучение их свойств»
15. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и неметаллы»
16. Идентификация неорганических соединений
17. Экспериментальное установление связей между классами неорганических соединений
18. Качественное определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях
19. Получение этилена и опыты с ним
20. Получение ацетилена и опыты с ним
21. Получение бромэтана из спирта
22. Получение простого эфира и изучение его свойств
23. Получение уксусной кислоты и опыты с ней
24. Получение этилового эфира уксусной кислоты (этилацетата)
25. Получение мыла из жиров
26. Гидролиз жиров и полисахаридов
27. Распознавание органических веществ по характерным реакциям
28. Идентификация органических соединений
29. Получение и распознавание веществ

## УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ

## ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

1. Физические и химические процессы
2. Растворы
3. Смеси и методы их разделения
4. Поведение веществ при нагревании
5. Получение кислорода из пероксида водорода, изучение его физических и химических свойств
6. Реакция дегидратации. Соответствие между гидроксидами и оксидами
7. Получение водорода и изучение некоторых его свойств
8. Физические свойства серы
9. Плавление серы
10. Свойства солей угольной кислоты
11. Свойства кремниевой кислоты и ее солей
12. Вытеснение оксидом углерода (IV) кремниевой кислоты из ее солей
13. Полиморфное превращение оксида свинца (II)
14. Получение и свойства гидроксидов кобальта (II) и никеля (II)
15. Окисление соли хрома (III) пероксидом водорода
16. Изучение окислительных свойств перманганата калия
17. Необратимый гидролиз солей
18. Взаимодействие раствора аммиака серебра (I) с пероксидом водорода
19. Отношение каучука и резины к органическим растворителям
20. Опыты с резиновым клеем
21. Извлечение каучука из млечного сока растений
22. Растворимость глицерина в воде, его гигроскопичность и взаимодействие с гидроксидом меди (II)
23. Распознавание одно- и многоатомных спиртов, и фенолов
24. Взаимодействие альдегида с фуксинсернистой кислотой
25. Окисление альдегидов и спиртов перманганатом калия
26. Получение уксусного альдегида окислением этилового спирта дихроматом калия и опыты с ним
27. Реакция «медного зеркала»
28. Свойства ацетона, его растворимость, ацетон как растворитель и его отношение к окислителям
29. Опыты с уксусной кислотой
30. Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией
31. Определение основности уксусной кислоты 151
32. Омыление жиров. Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств (СМС)
33. Гидролиз сахарозы
34. Гидролиз целлюлозы
35. Гидролиз целлюлозы до амилоида
36. Нитрование целлюлозы и опыты с нитроцеллюлозой
37. Получение искусственного волокна

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

1. Растворимость
2. Типы химических реакций
3. Свойства воды
4. Получение и свойства солей
5. Спирты и фенол
6. Свойства предельных монокарбоновых кислот
7. Решение экспериментальных задач на получение и распознавание органических веществ
8. Исследование свойств анилина
9. Углеводы
10. Распознавание органических веществ по характерным реакциям
11. Приготовление растворов белков и выполнение опытов с ними
12. Волокна
13. Полимеры
14. Определение состава энергетических напитков
15. Ароматические углеводороды. Бензол, толуол
16. Одноатомные спирты. Этанол
17. Многоатомные спирты. Глицерин
18. Жиры

## ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ С ВЕЩЕСТВАМИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

1. Испытание растворов электролитов и неэлектролитов на электрическую проводимость
2. Электролиз раствора сульфата меди (II) на инертных электродах
3. Электролиз раствора хлорида меди (II)  $\text{CuCl}_2$
4. Электролиз раствора хлорида калия  $\text{KCl}$
5. Электролиз раствора йодида калия  $\text{KI}$
6. Электролиз раствора сульфата натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
7. Электролиз соляной кислоты  $\text{HCl}$
8. Электролиз водного раствора гидроксида натрия  $\text{NaOH}$

9. Движение перманганат-ионов к аноду
10. Движение дихромат-ионов к аноду

## КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫЕ ОПЫТЫ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

1. Определение температуры кипения жидкости
2. Изучение электропроводности веществ
3. Сравнение электропроводности дистиллированной и водопроводной воды
4. Изучение процесса плавления
5. Изучение теплового эффекта реакции нейтрализации
6. Изучение зависимости величины теплового эффекта реакции от количества веществ
7. Реакции нейтрализации
8. Экзотермические процессы. Растворение гидроксида натрия или безводного сульфата меди (II) в воде
9. Эндотермические процессы. Растворение нитрата аммония в воде
10. Закон Гесса
11. Изменение температуры при окислительно-восстановительных реакциях. Взаимодействие хлорида меди с алюминием
12. Влияние температуры на гидролиз солей
13. Растворимость веществ, пересыщенные растворы
14. Сильные и слабые электролиты
15. Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой
16. Определение электропроводности и реакции среды водного раствора аммиака
17. Взаимодействие известковой воды с углекислым газом
18. Зависимость электропроводности раствора от растворителя
19. Влияние одноименных ионов на смещение химического равновесия
20. Определения pH среды растворов солей
21. Определение силы угольной и сернистой кислот
22. Взаимодействие этилена с раствором перманганата калия
23. Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия
24. Сравнение температуры кипения одноатомных спиртов
25. Испарение предельных одноатомных спиртов
26. Определение температуры плавления стеариновой и пальмитиновой кислот
27. Распознавание растворов органических кислот
28. Исследование растворов хозяйственного и туалетного мыла, синтетических моющих средств
29. Сравнение основных свойств аммиака и метиламина
30. Определение среды растворов аминокислот

## ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВОГО МИКРОСКОПА

1. Образование кристаллов сульфата меди (II)
2. Взаимодействие крахмала с йодом (под микроскопом)
3. Изучение строения минералов, содержащих железо
4. Изучение строения природных сульфидов
5. Изучение строения минералов, содержащих кальций

- Оснащение комплекса позволяет выполнить **более 40 проектных работ.**

## ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ

### ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ, СВЯЗАННЫЕ С МЕТОДАМИ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

1. Определение качества меда
2. Определение качества и подлинности оливкового масла
3. Анализ молока, сахара и других продуктов питания, определение их качества
4. Определение засоленности почвы
5. Определение содержания ртути в воздухе
6. Определение общей, временной и постоянной жесткости воды
7. Определение нитратов и нитритов в питьевой воде
8. Определение активного хлора в питьевой воде
9. Определение хлорид-ионов в питьевой воде
10. Определение содержания железа в питьевой воде
11. Определение содержания ПАВ в питьевой и в природной водах

## ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ, СВЯЗАННЫЕ С ВЫДЕЛЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

1. Выделение уреазы и определение ее ферментативной активности
2. Определение оптимальных условий для уреазы
3. Определение мочевины в жевательных резинках
4. Выделение танина и изучение его свойств
5. Выделение кофеина и изучение его свойств
6. Разделение пигментов зеленого листа методом бумажной и колоночной хроматографии
7. Разделение пигментов методом Крауса

## ИССЛЕДОВАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

1. Зависимость концентраций ионов водорода от степени разбавления сильного и слабого электролита
2. Определение электропроводности и pH раствора уксусной кислоты
3. Изучение силы одноосновных карбоновых кислот
4. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ
5. Изучение зависимости скорости реакции от температуры
6. Изучение колебательных реакций

## ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ, СВЯЗАННЫЕ С ХИМИЧЕСКИМ СИНТЕЗОМ

1. Синтез резорцинового синего (лакмоида)
2. Синтез фенолфталеина
3. Синтез флуоресцеина
4. Синтез пара-нитрозофенола и пара-дифеноксиаминофенола
5. Синтез розоловой кислоты (аурина)
6. Синтез орто- и паранитрофенолов
7. Синтез люминола
8. Синтез орто-фенантролина Синтез реактивов для школьной лаборатории из отходов химического эксперимента
9. Регенерация серебра, получение нитрата серебра
10. Переработка сульфата бария, получение хлорида бария
11. Получение пероксида бария
12. Переработка оксида хрома (III)
13. Переработка нихромовой проволоки
14. Получение нитрата свинца и сурьмы из отработанного свинцового аккумулятора
15. Получение основного карбоната меди (II)
16. Получение гидроксида натрия из кальцинированной соды
17. Получение соединений марганца и цинка из отработанных элементов питания (батареек)
18. Получение солей алюминия из лома
18. Получение щавелевой кислоты из сахарозы
19. Моделирование технологических процессов. Получение легкоплавких окрашенных стекол

ЛКБЭ позволяет выполнить: более 200 экспериментальных работ по биологии и экологии, в.т. 96 работ базового уровня (24 работы по ботанике, по 21 работе по зоологии и анатомии, и по 15 работ по общей биологии и экологии) и 105 работ углубленного уровня (33 работы по ботанике, 20 работ по зоологии, 27 работ по анатомии и физиологии, 16 работ по общей биологии, 9 работ по экологии)

## ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ЛКБЭ

### ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ И НАБЛЮДЕНИЯ ПО РАЗДЕЛАМ «БОТАНИКА», «ЗООЛОГИЯ», «ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ», «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ» И «ЭКОЛОГИЯ»

#### БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

1. Методы исследования: работа с микроскопом
2. Знакомство с клетками растений: кожица лука

3. Знакомство с клетками растений: лист элодеи
4. Внешнее строение растений. Генеративные и вегетативные органы
5. Типы корневых систем. Строение стержневой и мочковатой корневых систем
6. Зональное строение корня
7. Морфология побега
8. Почки растений, строение почек
9. Листорасположение
10. Внешнее строение листа
11. Видоизменения побега (клубень, луковица, корневище)
12. Определение возраста древесного побега по приросту и по кольцам
13. Строение цветка
14. Строение плодов
15. Строение семян
16. Строение прокариотической клетки
17. Знакомство с царством грибов: плесневые грибы
18. Знакомство с царством грибов: плодовые тела шляпочных грибов
19. Лишайник – симбиотический организм
20. Питание растений: обнаружение первичного крахмала в листьях пеларгонии зональной
21. Питание растений: обнаружение крахмала в клетках клубня картофеля
22. Питание растений: выделение кислорода в процессе фотосинтеза
23. Поглощение и испарение воды листьями
24. Транспорт воды: окрашивание органов растений
25. Знакомство с царством животных (наблюдение за животным)
26. Животная клетка
27. Строение гидры, кишечнополостные
28. Плоские черви. Планария
29. Круглые черви. Аскарида, острица
30. Кольчатые черви. Дождевой червь
31. Моллюски: Строение раковины моллюсков, общий план строения мягкотелых
32. Многообразие моллюсков, брюхоногие, двусторчатые, головоногие моллюски
33. Ракообразные. Общий план строения речного рака
34. Ракообразные. Многообразие ракообразных. Планктонные ракообразные
35. Паукообразные. Общий план строения. Клещи
36. Насекомые. Внешнее строение насекомого
37. Ланцетник. Строение хордовых
38. Строение рыбы. Внешнее строение рыб
39. Строение чешуи рыбы
40. Внешнее строение лягушки
41. Строение скелета позвоночных
42. Птица. Строение пера
43. Скелет птицы
44. Строение яйца птицы
45. Внешнее строение млекопитающего
46. Типы тканей организма человека
47. Строение скелета человека
48. Строение кости, типы костей
49. Утомление мышц
50. Определение частоты пульса и исследование изменений частоты сердечных сокращений человека в различных условиях
51. Измерение артериального давления
52. Первая помощь при кровотечениях
53. Микроскопическое строение крови человека и лягушки
54. Спирометрия. Жизненная емкость и дополнительный объем легких
55. Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха
56. Демонстрация механизма дыхания
57. Определение времени задержки дыхания
58. Амилаза слюны
59. Молоко под микроскопом. (Эмульсия)
60. Расчёт энергетической ценности дневного рациона питания
61. Строение кожи человека
62. Измерение температуры кожи разных участков тела
63. Рефлексы
64. Тест на зрительную память
65. Обнаружение слепого пятна
66. Иллюзии
67. Выделение ДНК
68. Строение клетки бактерий, животных и растений
69. Качественные реакции на белки, жиры и углеводы
70. Денатурация белка
71. Каталаза (демонстрация работы фермента)

72. Осмос. Демонстрация осмотических явлений
73. Пигменты зеленого листа
74. Митоз в корешке лука
75. Дробление яйцеклетки
76. Кариотип человека
77. Дрозофила – норма и мутации
78. Модификационная изменчивость. Норма реакции
79. Изучения наследования признаков. Составление родословных
80. Мел под микроскопом
81. Влияние абиотических факторов на прорастание семян
82. Выявление оптимальных условий для комнатных растений
83. Определение устойчивости растений к высоким температурам
84. Особенности морфологического строения листьев растений одного вида в разных условиях обитания
85. Сравнение цветков насекомоопыляемых и ветроопыляемых растений
86. Особенности строения плодов и семян растений
87. Конкурентные взаимодействия между живыми организмами
88. Изучение видового разнообразия и жизненных форм растений
89. Экологическое сообщество аквариума
90. Очистка воды от загрязнений
91. Очистка воды от синтетических моющих средств (СМС)
92. Влияние синтетических моющих средств (СМС) на водные растения
93. Выявление ионов тяжелых металлов в воде или почве
94. Влияние солей тяжелых металлов на коагуляцию растительных и животных белков
95. Соответствие освещенности классной комнаты гигиеническим требованиям
96. Гигиенические требования к мебели и рабочей позе учащегося

## ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО РАЗДЕЛАМ «БОТАНИКА», «ЗООЛОГИЯ», «ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ», «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ» И «ЭКОЛОГИЯ»

### УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ

1. Методы исследования: биологический рисунок
2. Методы исследования: приготовление микроскопических препаратов
3. Знакомство с клетками растений: пробка и кожа лука
4. Многообразие пластид: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты
5. Включения
6. Амилопласты
7. Ткани: Эпидерма
8. Ткани: первичная ксилема
9. Ткани: вторичная ксилема
10. Ткани: механические ткани – склереиды и лубяные волокна
11. Морфология корня и корневых систем
12. Первичное строение корня
13. Видоизменения корней: корнеплоды
14. Морфология побега. Ветвление и нарастание
15. Первичное строение стебля
16. Вторичное строение стебля древесных покрытосеменных и голосеменных растений
17. Морфология листа
18. Внутреннее строение листа
19. Видоизменения побега
20. Цветок
21. Строение тычинки и семязачатка
22. Строение семян
23. Обнаружение органических веществ в семенах растений
24. Строение и классификация плодов
25. Строение прокариотической клетки
26. Одноклеточные, нитчатые и колониальные водоросли
27. Отдел Моховидные
28. Отдел Папоротниковидные
29. Отдел голосеменные
30. Пеницилл
31. Дрожжи
32. Знакомство с царством грибов: плодовые тела шляпочных грибов
33. Отдел Лишайники
34. Знакомство с царством животных (наблюдение за животным)
35. Животная клетка. Наблюдение за живыми простейшими
36. Строение гидры, кишечнополостные

37. Паразитические плоские черви
38. Круглые черви. Аскарида
39. Кольчатые черви (дождевой червь, пиявка) внутреннее строение
40. Моллюски: Строение раковины моллюсков, общий план строения мягкотелых
41. Моллюски: Многообразие моллюсков. Основные классы мягкотелых
42. Ракообразные. Общий план строения. Строение речного рака
43. Ракообразные. Многообразие ракообразных. Планктонные ракообразные
44. Паукообразные. Общий план строения. Строение паука крестовика
45. Паукообразные. Многообразие паукообразных. Клещи, сенокосцы и другие группы паукообразные
46. Насекомые. Внешнее строение насекомого
47. Насекомые. Внутреннее строение насекомого
48. Насекомые. Строение крыла насекомых
49. Насекомые. Многообразие насекомых. Основные отряды насекомых
50. Строение рыбы. Внутреннее строение рыб
51. Строение яйца птицы
52. Строение скелета млекопитающих. Череп
53. Многообразие млекопитающих
54. Строение клеток буккального эпителия
55. Эпителиальные ткани
56. Мышечная ткань
57. Строение нервной ткани
58. Соединительная ткань и её виды
59. Строение скелета человека и млекопитающих
60. Состав костей
61. Прочность трубчатых костей
62. Утомление мышц при статической и динамической нагрузке
63. Центр тяжести тела человека
64. Коленный рефлекс
65. Буферные системы. Кровь
66. Пульс и движение крови. Точки определения пульса
67. Движение крови в капиллярах ногтевого ложа
68. Изменение частоты сердечных сокращений (ЧСС) в зависимости от физической нагрузки
69. Изменение артериального давления при увеличении физической нагрузки
70. Измерение температуры тела до и после физической нагрузки
71. Определение времени максимальной задержки дыхания на глубоком вдохе и глубоком выдохе
72. Желудочный сок. Действие на различные субстраты
73. Свойства желчи
74. Качественная реакция на витамин С
75. Выявление витаминов А, D, Е в продуктах
76. Составление дневного рациона с учётом энергетических затрат и сбалансированной пищи
77. Определения диапазона слышимости человека
78. Тактильная чувствительность различных участков кожи человека
79. Зрительные иллюзии
80. Определение местоположения источника звука
81. Качественные реакции на белки
82. Денатурация и осаждение белка
83. Влияние pH на активность амилазы слюны
84. Влияние температуры на активность амилазы слюны
85. Качественная реакция на восстанавливающие сахара
86. Обнаружение гликогена и крахмала в клетках
87. Реакция на одревесневшую клеточную оболочку
88. Строение клетки бактерий, животных и растений
89. Определение водного потенциала
90. Изучение влияния катионов солей на вязкость цитоплазмы плазмолитическим методом
91. Пигменты зеленого листа
92. Разделение фотосинтетических пигментов методом хроматографии
93. Изучение физических свойств хлорофилла
94. Определение интенсивности дыхания по количеству выделенной углекислоты
95. Определение активности каталазы газометрическим методом
96. Гаметы
97. Устойчивость растений к вымоканию
98. Сравнение жизненных форм особей одуванчика растущих в разных экологических условиях
99. Действие фитонцидов различных растений на простейших
100. Изучение антимикробной активности фитонцидов высших растений
101. Изучение клубеньков бобовых растений
102. 8. Исследование физических показателей качества воды
103. Морфологические свойства почв
104. Определение кислотности почвы
105. Влияние музыки на внимание



## СПИСОК УЧЕБНЫХ ПРОЕКТОВ

- 1 – 3. Учебный проект «Исследование состава, структуры и типов почвы для комнатных растений»
- 4 – 8. Учебный проект «Исследование свойств почвы»
- 9 – 14. Учебный проект «Плодородие почвы и удобрения»
- 15 – 20. Учебный проект «Исследование почвенной микрофлоры и микрофауны»
- 21 – 22. Учебный проект «Исследование влияния площади листовой поверхности на газообмен растений»
- 23 – 24. Учебный проект «Исследование интенсивности процесса фотосинтеза растений разных экологических групп»
- 25 – 26. Учебный проект «Исследование фотосинтеза у C3, C4 и CAM-растений»
- 27 – 28. Учебный проект «Исследование интенсивности транспирации растений разных экологических групп»
- 29 – 30. Учебный проект «Исследование влияния факторов внешней среды на интенсивность транспирации растений»
- 31 – 32. Учебный проект «Изучение тангентального среза хвойного дерева»
33. Учебный проект «Изучение состава пигментов (хлорофилла) в листьях растений методом бумажной хроматографии»
34. Учебный проект «Анализ качества мёда с помощью пыльцевого метода путем центрифугирования»
35. Учебный проект «Изучение качества мёда методом определения диастазного числа»
36. Учебный проект «Апробация биотехнологического метода борьбы с распространением инвазионного растения борщевик Сосновского на несельскохозяйственных территориях»
37. Учебный проект «Изучение свободноживущих нематод в сообществах стволов деревьев»
38. Учебный проект «Изучение фотосинтеза и дыхания фитопланктона»
39. Учебный проект «Исследование конкурентных отношений двух видов плесени»
40. Учебный проект «Исследование процесса повышения морозостойчивости тканей растений»
41. Учебный проект «Изучение влияния температуры на легочное дыхание и локомоторное поведение прудовика обыкновенного»
42. Учебный проект «Исследование деятельности короеда-типографа»
43. Учебный проект «Определение возраста костистых рыб путем анализа строения слоев костей жаберных крышек и чешуи»
44. Учебный проект «Изучение феномена родительского поведения у низших позвоночных и эффекта, оказываемого им на выживаемость потомства, на примере аквариумных рыб цихлид»
45. Учебный проект «Изучение безусловных и формирование условных рефлексов у аквариумных рыб»
46. Учебный проект «Приготовление постоянного препарата рыжего лесного муравья *Formica rufa* L. и определение действующего вещества выделяемого им секрета»
47. Учебный проект «Получение биогумуса методом вермикультуры»
48. Учебный проект «Изучение влияния температуры на скорость развития дрозофилы»
49. Учебный проект «Изучение распределения антропометрических данных на примере учащихся 7–9 классов средней школы»
50. Учебный проект «Изучение рефлексорной деятельности слюнных желез и ферментативной активности амилазы – пищеварительного фермента слюны»
51. Учебный проект «Восприятие ольфакторных сигналов человеком и грызуном»
52. Учебный проект «Функционирование зрительного анализатора в условиях разной освещенности»
53. Учебный проект «Исследование вкусовой чувствительности и скорости вкусовой адаптации к основным вкусовым веществам. Вкусовой контраст и смешение вкусов»
54. Учебный проект «Функциональная мобильность потовых желез как один из путей теплоотдачи человека. Выделительная и терморегуляторная функции кожи»
55. Учебный проект «Анализ функционального состояния назального клиренса»
56. Учебный проект «Определение групп крови методом стандартных изоагглютинирующих сывороток»
57. Учебный проект «Подсчет форменных элементов крови человека»
58. Учебный проект «Пространственная суммация возбуждения в центральном представительстве вкусового анализатора у человека»
59. Учебный проект «Изучение фоссилий в образцах различных осадочных пород»
60. Учебный проект «Изучение фрактальных форм организации строения организмов»
61. Учебный проект «Микрохимический анализ водорослей»
62. Учебный проект «Исследование почек ивы на содержание в них ингибитора роста – изосалипурпозид»
63. Учебный проект «Определение потенциального осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза»
64. Учебный проект «Сравнение морфо-анатомических особенностей растений разных мест обитания»
65. Учебный проект «Изучение явления цитоплазматической наследственности у растений»
66. Учебный проект «Исследование восприятия процессов жизнедеятельности как целостной совокупности биологических явлений»
- 67 - 69. Учебный проект «Изучение метода биоиндикации при помощи тест-объектов»
70. Учебный проект «Оценка влияния окружающей среды на состояние древесных растений путем изучения асимметрии листовых пластинок»
- 71 - 73. Учебный проект «Определение влажности воздуха в школьном помещении разными методами»

74. Учебный проект «Анализ состава хлебной закваски, выявление диких штаммов дрожжей, технологии исследования дрожжей»
75. Учебный проект «Изучение микрофлоры кисломолочных продуктов на примере кефира и йогурта»
76. Учебный проект «Изучение физического загрязнения окружающей среды (светового, теплового)»
77. Учебный проект «Фитопатологический анализ семян древесных растений»
78. Учебный проект «Исследование процесса молочнокислого брожения. Накопительная культура молочнокислых бактерий»