

Использование цифрового оборудования при проведении лабораторных работ по физике

Губина С.П., учитель физики гимназии
«Лаборатория Салахова»

Представление о работе с цифровым оборудованием



- Адаптация в современном обществе школьников, которые работают только с приборами прошлого века, (со стрелочными приборами) будет низкой, восприятие физики как современной науки будет искажено и недостаточно полное.



Что такое цифровые лаборатории?



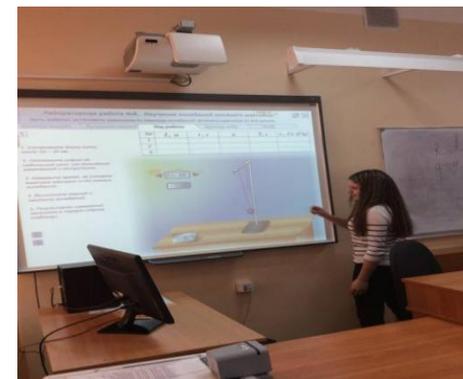
- Цифровые лаборатории по физике, химии и биологии - это новое поколение школьных естественнонаучных лабораторий. Они обеспечивают автоматизированный сбор и обработку данных, позволяют отображать ход эксперимента в виде графиков, таблиц, показаний приборов. Проведенные эксперименты могут сохраняться в реальном масштабе времени и воспроизводиться синхронно с их видеозаписью.

Использование *Цифровых лабораторий* на уроках способствует:

- повышению эффективности учебного процесса, степени наглядности эксперимента и визуализации его результатов;
- расширению списка учебных экспериментов; получению данных, недоступных в традиционных опытах;
- уменьшению времени, затрачиваемого учителем и учащимися на организацию и проведение фронтального и демонстрационного эксперимента;
- успешному проведению измерений в природных, полевых условиях;
- внедрению цифровых технологий в область традиционных экспериментов и исследовательской работы

Использование цифровой лаборатории:

**Лабораторные
работы
по физике**



**Лабораторные работы
по
биологии и химии**



**В проектной и
исследовательской
деятельности**



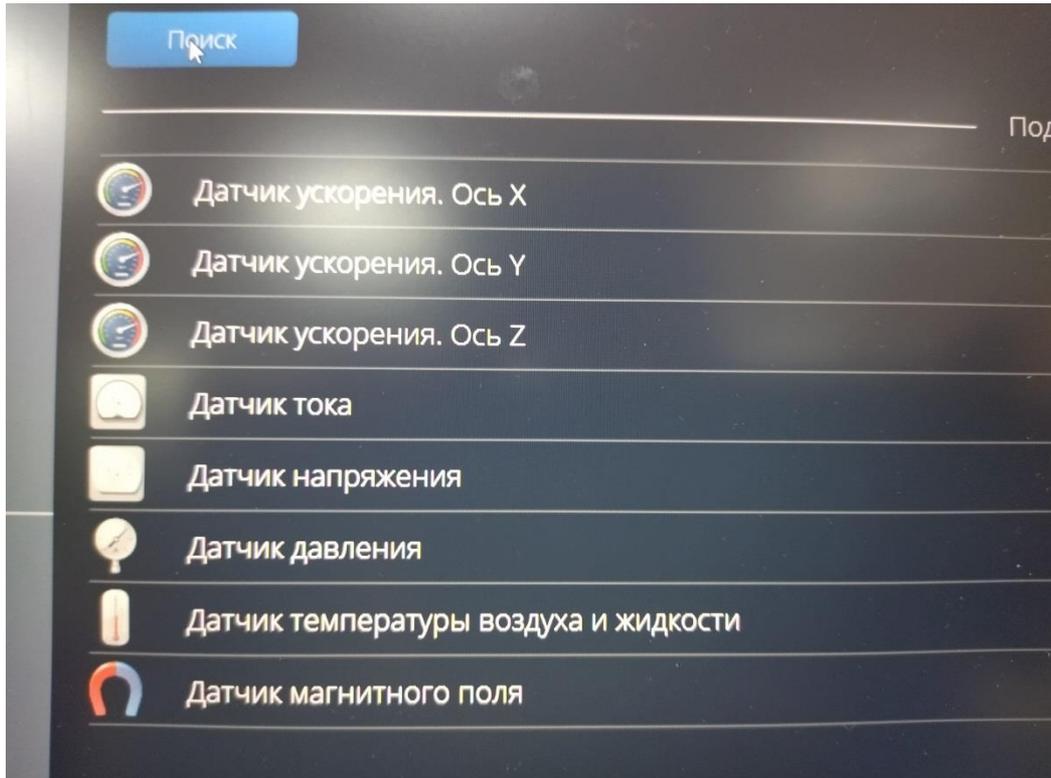
Из чего состоит лаборатория?

- Включает в себя компьютеры,
- Измерительный комплект интерфейс;
- Комплект датчиков;
- Методическое пособие;
- Программное обеспечение для сбора, анализа и обработки данных комплекта датчиков, а также программное обеспечение для сбора, анализа и обработки данных на персональном компьютере.

Школьный «Кванториум» — это федеральная сеть детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций, сформированная в рамках проекта «Современная школа».



Мультидатчик



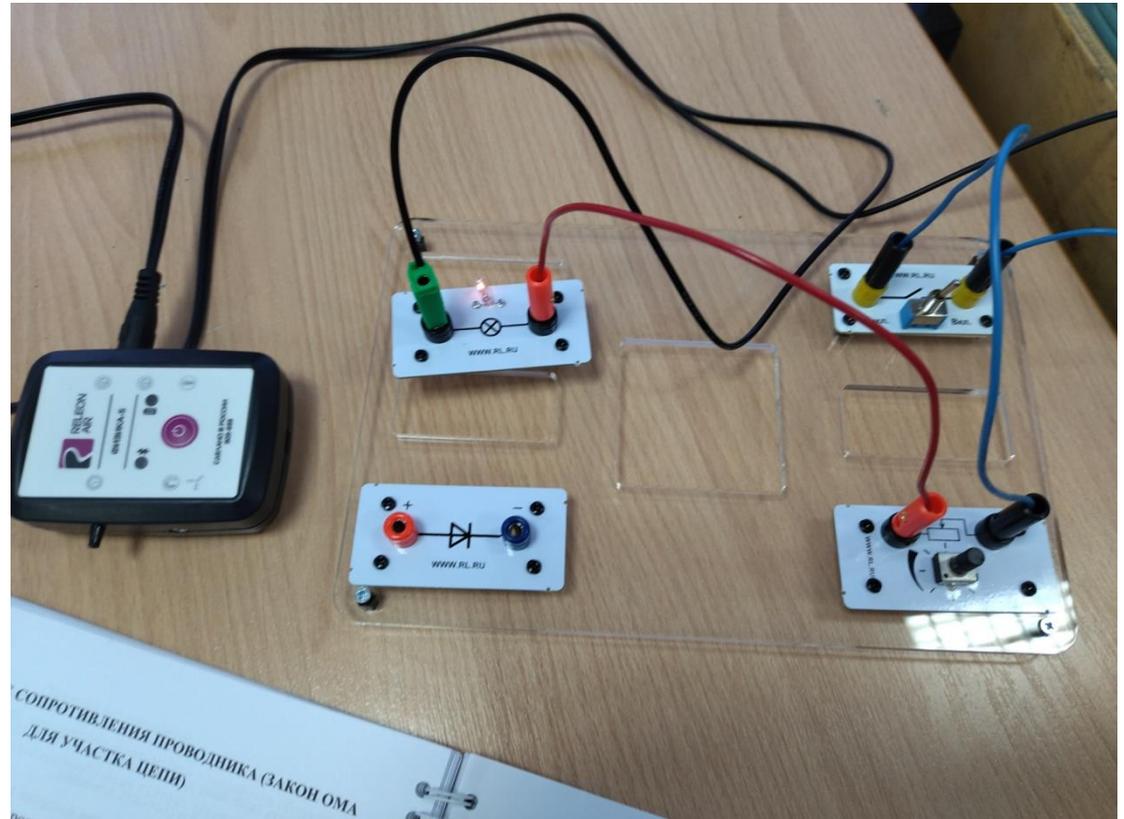
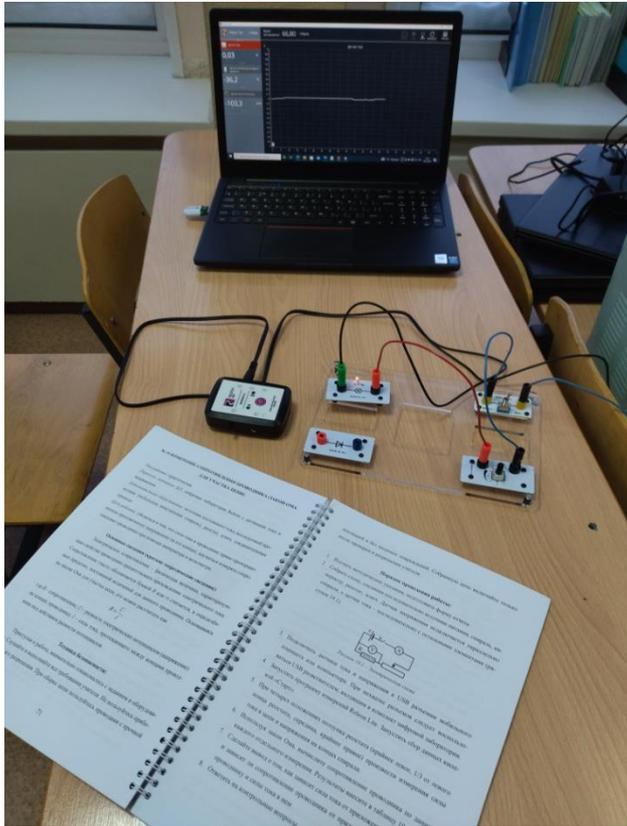
Состав цифровой лаборатории



Отображение показателей датчиков



Методические рекомендации



ОГЛАВЛЕНИЕ

Лабораторные работы	4
№ 1 Изучение колебаний пружинного маятника	4
№ 2 Определение количества теплоты при нагревании и охлаждении	7
№ 3 Определение удельной теплоты плавления льда	11
№ 4 Изучение последовательного и параллельного соединения проводников	14
№ 5 Изучение смешанного соединения проводников	18
№ 6 Измерение работы и мощности тока	21
№ 7 Изучение закона Джоуля – Ленца	25
№ 8 Изучение зависимости мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке	29
№ 9 Изучение закона Ома для полной цепи	33
№ 10 Изучение законов Ома для цепи переменного тока	37
№ 11 Изучение магнитного поля соленоида	45
Практические работы	49
№ 12 Закон Паскаля. Определение давления жидкости	49
№ 13 Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария	52
№ 14 Определение удельной теплоемкости вещества	56
№ 15 Изучение процесса кипения воды	59
№ 16 Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люсака)	62
№ 17 Исследование изохорного процесса	65
№ 18 Исследование изотермического процесса	68
№ 19 Измерение сопротивления проводника (закон Ома для участка цепи)	71
Демонстрационные эксперименты	74
№ 20 Получение теплоты при трении и ударе	74
№ 21 Реостат. Управление силой тока в цепи. Делитель напряжения	77
№ 22 Электрический ток в электролитах	80
№ 23 Исследование магнитного поля проводника с током	83
№ 24 Демонстрация работы электромагнита	86
№ 25 Самоиндукция при замыкании и размыкании цепи	89
Переменный ток	92
№ 26 Измерение характеристик переменного тока осциллографом	92
№ 27 Активное сопротивление в цепи переменного тока	95
№ 28 Емкость в цепи переменного тока	98

№ 29 Индуктивность в цепи переменного тока	101
№ 30 Последовательный резонанс	104
№ 31 Параллельный резонанс	107
№ 32 Диод в цепи переменного тока	110
№ 33 Действующее значение переменного тока	114
№ 34 Затухающие колебания	117
№ 35 Взаимоиндукция. Трансформатор	120
Постоянный ток	123
№ 36 Закон Ома для участка цепи	123
№ 37 Закона Ома для полной цепи	126
№ 38 Последовательное соединение проводников	130
№ 39 Параллельное соединение проводников	133
№ 40 Смешанное соединение проводников	136
№ 41 Зависимость мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке	139
№ 42 Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода	142
№ 43 Реостат. Управление силой тока в цепи. Делитель напряжения	146
№ 44 Измерение работы и мощности тока	149
№ 45 Закон Джоуля – Ленца	153

ЦИФРОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ *RASCO*

ПО



Состав комплекта	Кол-во
1 Беспроводной цифровой датчик давления PASCO	1
2 Беспроводной цифровой датчик напряжения PASCO	1
3 Беспроводной цифровой датчик света PASCO	1
4 Беспроводной цифровой датчик силы тока PASCO	1
5 Беспроводной цифровой датчик силы, ускорения и наклона PASCO	1
6 Беспроводной цифровой датчик температуры PASCO	1
7 Smart-тележка по динамике (красная) PASCO	1
8 Адаптер USB-Bluetooth 4.0	1
9 Методические пособия "56 готовых лабораторных работ по курсу Естественного-научного цикла" PASCO CD диск	1

Датчиков: 7

Лабораторных и проектно-исследовательских работ: 35

Код для заказа: 690135

**1300
y.e.**

[Комплект на сайте](#)



РЕКОМЕНДУЕТСЯ

На класс

8-15 комплектов

На 1 комплект

1 кейс для хранения,

Состав комплекта	Кол-во
1 Цифровой датчик движения PASCO	1
2 Цифровой датчик магнитного поля PASCO	1
3 Цифровой мультидатчик по физике (Т/З/С) PASCO	1
4 Беспроводной цифровой датчик силы, ускорения и наклона PASCO	1
5 Беспроводной цифровой датчик давления PASCO	1
6 Беспроводной цифровой датчик напряжения PASCO	1
7 Беспроводной цифровой датчик силы тока PASCO	1
8 Зонд для датчика температуры высокочувствительный (-30 - +105) (3 шт.)	1
9 Кабель-удлиннитель для датчиков PASCO	1
10 Адаптер USB-Bluetooth 4.0	1
11 Методические пособия "56 готовых лабораторных работ по курсу Естественного-научного цикла" PASCO CD диск	1

Датчиков: 8

Лабораторных и проектно-исследовательских работ: 39

Код для заказа: 690136

**1430
y.e.**

[Комплект на сайте](#)



РЕКОМЕНДУЕТСЯ

На класс

8-15 комплектов

На 1 комплект

1 кейс для хранения,

ОБЯЗАТЕЛЬНО

На 1 комплект

Интерфейс AirLink (1 шт.)



Урочная деятельность

Демонстрационный

Лабораторный практикум

Интерфейс универсальный 550 PASCO

Код для заказа: 681865

Внеурочная деятельность

Проектная деятельность

Интерфейс AirLink беспроводной

Код для заказа: 684982



**1130
y.e.**



135 y.e.

Программное обеспечение **SPARKvue** для платформ Windows и Mac OS:

Приложение **SPARKvue** доступно к установке **БЕСПЛАТНО**.

ПО SPARKvue (многопользовательская лицензия) 690 y.e.

Код для заказа: 672436

ПО SPARKvue (однопользовательская лицензия) 205 y.e.

Код для заказа: 673033

Адаптер Bluetooth 4.0 для работы на ПК входит в каждый комплект.

Подключается по стандарту связи Bluetooth 4.0.

Готовые сценарии лабораторных работ для программного обеспечения

SPARKvue

7 класс:

1. Ускорение

8 класс:

2. Закон Архимеда.

3. Изучение плавления льда.

4. Фазовые переходы. Плавление и кипение.

5. Химические источники тока.

6. Изучение теплообмена в жидкостях.

7. Последовательное и параллельное соединения проводников

8. Удельная теплоемкость песка и воды

9 класс:

9. Первый закон Ньютона.

10. Второй закон Ньютона.

11 Закон сохранения механической энергии.

12. Средняя путевая и мгновенная скорость движения. Уровень: углубленный.

10 класс:

13. Изучение равномерного движения.

14. Фазовые переходы в воде. Уровень: базовый.

15. Абсолютный нуль. Изучение изохорного газового закона. Уровень: углубленный.

16. Закон Бойля–Мариотта. Изучение изотермического закона. Уровень: углубленный.



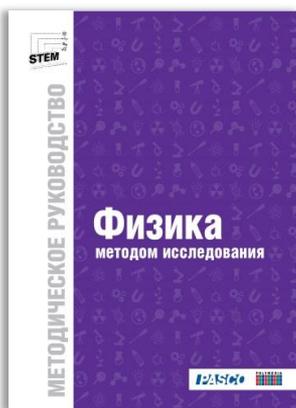
11 класс:

17. Исследование магнитного поля. Уровень: углубленный.

18. Изучение электромагнитной индукции. Уровень: базовый.

Каждое методическое руководство содержит:

- план-конспект урока
- ход лабораторной работы
- вопросы для учащихся
- перечень необходимых материалов и приборов
- информацию по технике безопасности



Методическое руководство «Физика методом исследования»:

- разработано специалистами PASCO Scientific и адаптировано российскими педагогами
- 39 лабораторных работ по всему школьному курсу физики
- реальный инструмент применения STEM-подхода в обучении

Методический комплект для учителя физики:

- включает книгу для учителя, рабочую тетрадь для учащегося и руководство по организации проектной деятельности
- разработан российскими педагогами
- соответствует ФГОС
- охватывает два уровня: базовый и проектный
- 7 лабораторных работ и 5 проектных исследований

Методическое руководство «Физика методом исследования»)

50 у.е.

Код для заказа: 694195

Методический комплект для учителя физики на один класс (1+15)

170 у.е.

Код для заказа: 681538

Методический комплект для учителя физики (1+1)

50 у.е.

Код для заказа: 681533

Преимущества использования цифровой лаборатории:

- позволяют получать данные, недоступные в традиционных учебных экспериментах
- дают возможность производить удобную обработку результатов
- обладают мобильностью, что позволяет проводить исследования в «полевых условиях».

Применение цифровой лаборатории затруднено по следующим причинам:

- высокая учебная нагрузка учителя ограничивает время, отводимое им на изучение возможностей оборудования;
- недостаточное количество лабораторий для класса