

ЦИФРОВЫЕ ЛАБОРАТОРИИ

Анисимова А.В., методист отдела сопровождения
естественно-математических дисциплин ОГБОУ ДПО «КОИРО»

- В ФГОС прописано, что одним из УУД, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».
- Учебный эксперимент по физике, проводимый на традиционном оборудовании, не может в полной мере обеспечить решение всех образовательных задач в современной школе.

- Широкий спектр цифровых датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами физического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне.
- С помощью цифровой лаборатории можно проводить длительный эксперимент даже в отсутствии экспериментатора.
- При этом измеряемые данные и результаты их обработки отображаются непосредственно на экране компьютера.
- Цифровое учебное оборудование позволяет учащимся ознакомиться с современными методами исследования, применяемыми в науке, а учителю — применять на практике современные педагогические технологии.

- **Цифровая лаборатория по физике** — это комплект, состоящий из датчиков для измерения и регистрации различных параметров, интерфейса для сбора данных и программного обеспечения, визуализирующего экспериментальные данные на экране.
- **Мультидатчик** — цифровое устройство, выполненное в виде платформы с многоканальным измерителем, который одновременно получает сигналы с различных встроенных датчиков, размещённых в едином корпусе устройства.

Цифровая лаборатория «Releon»

- Мультидатчики поставляются в форм-факторе стандартных измерительных устройств Relab, фактически содержат от двух до восьми датчиков внутри корпуса. Такой подход позволяет разместить в одном устройстве целый набор датчиков.
- <https://rl.ru/>



Возможность использования мультидатчиков

- Цифровые датчики оснащены встроенной памятью, в которой можно хранить данные до 10 экспериментов
- Управление выбором диапазона измерения датчиков производится непосредственно из программного обеспечения
- Программное обеспечение кросс-платформенно – доступно в вариантах для Windows, OS X, Android и iOS
- На всех платформах имеет идентичный доступный интерфейс
- Поддерживает подключение и отключение датчиков непосредственно во время сбора данных «на горячую», без прерывания хода выполнения эксперимента и потери результатов

Возможность использования мультидатчиков

- Можно использовать датчики по отдельности или снимать показания с нескольких одновременно.
- Оборудование и программное обеспечение легко в освоении
- Датчики не требуют дополнительных согласующих устройств (регистраторов данных) и напрямую подключаются к планшету, компьютеру или ноутбуку
- Методические рекомендации в комплекте
- Быстрый запуск измерений экономит время урока
- Бесплатное универсальное программное обеспечение для сбора данных с датчиков (ReleonLite)
- Возможность использования личных устройств при работе с датчиками
- Возможность использовать совместно с традиционным оборудованием

Цифровая лаборатория «L-микро»



- Оборудование серии L-микро представляет собой единую экспериментальную среду, объединяющую демонстрационное оборудование и наборы для лабораторных работ и практикума
- Ядром практикума является персональный компьютер с измерительным блоком
- Для проведения измерений служат датчики физических величин, которые подключаются к измерительному блоку
- К каждому измерительному прибору могут подключаться одновременно два цифровых датчика
- <https://www.l-microrus.ru/catalog/428/4207/>

- Оборудование достаточно простое
- Программа на компьютер устанавливается легко, у нее минимум настроек
- Подключение блока к компьютеру, а к блоку нужного датчика не составит труда
- Все что нужно для начала работы - это нажать «пуск» и следить за графиком измерений



Цифровая лаборатория «ЛабДиск»

- Мобильная естественно-научная лаборатория ЛабДиск обладает мультисенсорным регистратором данных, LCD экраном, на котором отображаются не только результаты измерений, но и такие данные как сетевое подключение, заряд встроенного аккумулятора.
- Все датчики автоматически калибруются при включении, также осуществляется их тестирование.
- Встроенный аккумулятор даст вам возможность работать до 150 часов без заботы о подзарядке устройство.
- В ЛабДиск предусмотрена встроенная память на 100000 измерений.
- Подключение к компьютеру осуществляется как по USB, так и по беспроводному соединению Bluetooth.
- <https://www.globisens.ru/>



ЛабДиск включает в себя 11 датчиков

Акселерометр (3 оси)	От -8 до +8г
Датчик давления газа	От 10 до 300 кПа
Датчик температуры (встроенный)	От -10 до 50 °С
Датчик температуры (с зондом)	От -25 до 125 °С
Датчик силы тока	От -1 до 1 А
Датчик электрического напряжения	От -30 до 30 В
Датчик низкого электрического напряжения	От - 500 до 500 мВ
Датчик расстояния (движения)	От 0,3 до 10 м
Датчик освещенности	От 0 до 55 000 люкс
Микрофонный датчик Амплитуда звуковой волны	от 0 до 5 В
Акселерометр (3 оси)	От -8 до +8г
Универсальный вход для подключения внешних датчиков (2 порта)	От 0 до 5 В

Цифровая лаборатория «Научные развлечения»

- включает 4 цифровых датчика, подключаемых непосредственно к USB-порту
- содержит оборудование для выполнения 32 работ, при этом одновременно можно выполнить 4 работы
- поддерживается постоянно обновляемой программой «Цифровая лаборатория» в свободном доступе. Программа содержит индивидуальные для каждой работы шаблоны таблиц, графиков, формулы для подбора графиков функций, соответствующих результатам опыта
- позволяет формировать в ходе выполнения электронный отчет с исходными данными, фото установки, первичной кривой с датчика, промежуточными таблицами, итоговыми графиком и текстовым комментарием
- обеспечена методическими материалами, содержащими указания для начинающего пользователя, тремя сценариями работ по освоению интерфейса программы
- имеет видеоинструкции по проведению работ
- <https://nau-ra.ru/>

- Цифровой датчик температуры (от -20 до +110°C)
- Цифровой датчик абсолютного давления
- Цифровой датчик положения (4 канала)
- Цифровой осциллографический датчик напряжения (+/-100В)
- Кабель соединительный
- Оборудование для проведения экспериментов
- Ложемент пластиковый
- Ложемент из теплофлекса
- Контейнер с крышкой
- Программное обеспечение
- Методическое пособие



Цифровая лаборатория «Архимед»

- электронная система лабораторных исследований, предназначенная для проведения школьных экспериментов
- основой лаборатории является портативный специализированный регистратор данных USB Link, работающий с программным обеспечением MultiLab, и набор датчиков
- управление экспериментом осуществляется с помощью компьютера



- Отображение данных в виде графиков, таблиц или показаний шкалы прибора
- Получение данных от USBLink в режиме реального времени (онлайн)
- Журналы экспериментов с инструкцией по проведению эксперимента и отчетом
- Сопровождение данных синхронизированными видео- и аудиоматериалами
- Полная совместимость с WORD и EXCEL
- Преобразование видеозаписи любого движения в набор данных
- Множество высокоточных датчиков, позволяющих проводить широкий спектр естественно-научных экспериментов и демонстраций
- В состав каждой специализированной лаборатории входит пособие для учителя с описанием лабораторных и практических работ



Датчик давления газа (0-700 кПа)

Датчик освещенности

Датчик температуры

Датчик температуры-термопара (0-1200°C)

Датчик магнитной индукции

Датчик расстояния 0.2-10 м

Датчик тока (+/-2,5 А)

Датчик микрофонный

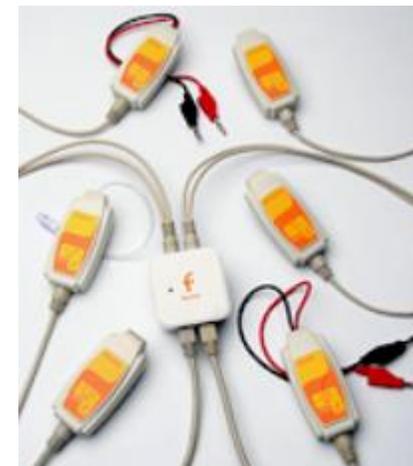
Датчик фотворота

Датчик напряжения (+/- 25 В)

Датчик силы (+/- 50 Н)

Датчик тока (+/-250 мА)

Датчик угла поворота



1 Этап

- Перед выполнением лабораторной работы с новым цифровым оборудованием обучающиеся получают общий сценарий выполнения лабораторного эксперимента в котором определены цели и задачи, а также сформулирован ход выполнения работы
- В зависимости от подготовки учащихся варьируется число проводимых измерений и проведение дополнительных этапов работы, используемых для расчета необходимых величин или оценки погрешностей эксперимента
- Сценарий для проведения лабораторной работы — это алгоритм, который обязательно приведет исполнителя к конечному результату при условии правильного исполнения каждого его пункта

2 ЭТАП

- Введение в лабораторный практикум проблемной технологии
- Учитель проводит обучаемого по пути, по которому шел исследователь. Он может помочь ученику открыть то, что уже открыто, и это открытие будет продуктом мыслительной деятельности ученика
- Необходимо создать проблемную ситуацию
- Проблемная ситуация — это совокупность условий, мотивирующих деятельность ребенка на решение учебной проблемы
- Формирование групп, внутри которых идет первичное обсуждение проблемы
- Участие всех в обсуждении этой проблемы

- Эксперименты предполагают заполнение таблицы регистрации данных и др., которые в программе цифрового оборудования формируются автоматически
- Оценив корректность полученных данных, на основе таблицы регистрации составляется график зависимости физических величин, который также можно построить с помощью программного обеспечения цифровой лаборатории
- По готовым таблицам данных и графикам можно составить отчет о проведении работы и вывод
- В выводе эксперимента обучающиеся анализируют выполнение целей и задач работы, оценивают погрешность полученных результатов
- Программа цифровой лаборатории предлагает оценить погрешность полученных экспериментальных данных на основе статистических способов

В процессе формирования экспериментальных умений по физике учащийся учится представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых физических величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков;
- в графическом: строить графики по табличным данным, что позволяет перейти к выдвижению гипотез о характере зависимости между физическими величинами;
- в аналитическом (в виде математических уравнений): приводить математическое описание взаимосвязи физических величин, математическое обобщение полученных результатов.