# Материально-техническое обеспечение Цифровой лаборатории по физике

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование оборудования** | **Технические характеристики** | **Количе ство** |
| 1 | Цифровая лаборатория для школьников | Тип передачи показаний датчика Прямое подключение к устройству  Тип датчика Датчик температуры исследуемой среды, Датчик давления, Датчик магнитного поля, Датчик  электрического напряжения, Датчик силы тока,  Датчик ускорения  Беспроводной мультидатчик по физике наличие  Тип передачи показаний датчика Прямое подключение к устройству  Тип датчика Датчик температуры исследуемой среды, Датчик давления, Датчик магнитного поля, Датчик  электрического напряжения, Датчик силы тока,  Датчик ускорения  Беспроводной мультидатчик по физике наличие  Возможность одновременно получать сигналы с нескольких датчиков, встроенных в корпус беспроводного  мультидатчика наличие Характеристики мультидатчика: разрядность встроенной АЦП, Бит 12 Интерфейс подключения Bluetooth встроенная память объемом, Кбайт 2 емкость батареи, А\*ч 0,4  номинальное напряжение батареи, В 3,7 контроллер заряда батареи наличие Статусы индикаторов беспроводного мультидатчика:  готовность к сопряжению мультидатчика; наличие  сопряжение мультидатчика с регистратором данных на  котором установлена программа сбора и обработки  данных; наличие  работа мультидатчика в режиме сбора и передачи данных;  наличие  работа мультидатчика в режиме логирования (запись  измеряемых данных во внутреннюю память мультидатчика, для последующего получения этих  данных в программе сбора и обработки данных); наличие  низкий заряд аккумулятора мультидатчика. наличие  Габаритные размеры корпуса беспроводного мультидатчика:  Длина, мм 89  Ширина, мм 63  Высота, мм 27  Разъем для подключения зарядного устройства miniUSB (тип В)  Описание встроенных датчиков:  Датчик температуры исследуемой среды наличие Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием наличие  Чувствительный элемент датчика РТС термистор  Диапазон измерения, ºС от -40 до +165 Разрешение датчика, ºС 0,1  Толщина стенки зонда, мм 0,5  Длина выносной части зонда, мм 100 Диаметр зонда, мм 5  Коэффициент теплопроводности термопасты, Вт/(м\*К)  4 Диаметр разъема-штекера, мм 3,5 Датчик давления наличие  Измерение абсолютного давления наличие Диапазон измерения, кПа от 0 до 500 Российская  Федерация  шт 3 59064,00 177192,00  Разрешение датчика, кПа 0,1 Материал трубки полиуретан Длина трубки, мм 300  Датчик магнитного поля наличие Измеряет индукцию магнитного поля Соответствие  Диапазон измерений, мТл от -100 до +100 Разрешение датчика, мТл 0,1  Диаметр зонда, мм 7 Длина зонда, мм 200  Диаметр разъема-штекера, мм 3,5  Датчик электрического напряжения наличие Измерение уровней постоянного и переменного напряжения наличие  Диапазон измерения 1, В от -15 до +15  Диапазон измерения 2, В от -10 до +10  Диапазон измерения 3, В от -5 до +5  Диапазон измерения 4, В от -2 до +2 Разрешение датчика, мВ 1  Диаметр разъема-штекера, мм 3,5 Датчик силы тока наличие  Измерение значения постоянного и переменного электрического тока наличие  Защита от перегрузки по току и напряжению наличие  Диапазон измерений, А от -1 до +1 Разрешение датчика, А 0,005 Диаметр разъема-штекера, мм 3,5 Датчик ускорения наличие  Измеряет ускорение движущихся объектов по 3-м осям координат Соответствие  Диапазон измерения 1, g от -2 до +2  Диапазон измерения 2, g от -4 до +4  Диапазон измерения 3, g от -8 до +8  Разрешение при диапазоне 1, g 0,001  Разрешение при диапазоне 2, g 0,002  Разрешение при диапазоне 3, g 0,004 USB осциллограф (2 канала) наличие Габаритные размеры корпуса:  Длина, мм 130  Ширина, мм 100  Высота, мм 36  Количество каналов измерения, шт. 2 Диапазон измеряемых напряжений, В от -10 до  +10  Входное сопротивление, МОм 0,8 Максимальная частота дискретизации, кГц 400 Вертикальное разрешение, Бит 12  Виды синхронизации Авто, Однократный,  Ждущий  Глубина памяти, выборок/канал 1100  Ряд 1 масштабов развертки по горизонтали, мкс/дел  2.5, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500  Ряд 2 масштабов развертки по горизонтали, мкс/дел  1, 2.5, 5, 10, 25, 50, 100  Ряд 1 масштабов развертки по вертикали, мВ/дел 200,  500  Ряд 2 масштабов развертки по вертикали, В/дел 1, 2, 5,  10  Разъем для подключения приставки USB (тип B) | 3 шт. |
| 2 | Конструктор для проведения экспериментов. Предназначен для проведения дополнительных экспериментов совместно с цифровой лабораторией. | Количество модулей с ключом, шт. 1 Количество модулей с конденсатором, шт. 1 Количество модулей с катушкой индуктивности, шт.  1  Количество модулей лампой накаливания, шт. 1 Количество модулей с переменным резистором, шт.  1  Количество модулей с полупроводниковым диодом, шт.  1  Количество модулей с резистором 360 Ом, шт. 2 Количество модулей с резистором 1000 Ом, шт. 2 Количество модулей со светодиодом, шт. 1 Количество модулей с трансформатором, шт. 1 Модули оборудованы клеммами для подключения  штекеров тип «банан» наличие Конструктор оборудован комплектом соединительных  кабелей тип «банан-банан» наличие Функционирование на русском языке Соответствие  Функционал «быстрого запуска» (запуск измерений  подключенных датчиков без дополнительных настроек).  наличие  Автоматическое определение подключенных по USB к  компьютеру, планшету датчиков и мультидатчиков и  отображение списка подключенных датчиков наличие  Функционал выбора датчиков для измерения – возможность скрыть подключенные датчики,  которые не | 3 шт. |
|  |  | требуются в режиме измерения наличие Интерфейс подключения датчиков по протоколу Bluetooth. Интерфейс подключения датчиков по протоколу Bluetooth содержит функционал поиска  доступных включенных устройств, отображение списка  доступных устройств, функционал подключения найденных и доступных устройств, отображение списка  подключенных устройств, функционал отключения  подключенных к программе устройств наличие Функционал детальной настройки датчика: наличие   1. настройка периода опроса наличие 2. выбор единиц измерения наличие 3. возможность скрытия датчика в режиме измерения   наличие   1. настройка цвета линии и толщины линии на графике   для датчика наличие   1. настройка цвета и толщины точек на графике для   датчика наличие   1. настройка видимого интервала измерений на графике   для датчика наличие   1. переход в режим калибровки датчика наличие 2. выбор диапазона датчика наличие Функционал общих настроек: наличие 3. Настройка продолжительности эксперимента наличие 4. Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с   точками, только точки) наличие   1. Настройка вида таймера (секундомер – отображается   кол-во секунд и миллисекунд прошедших с момента  запуска измерений; часы –таймер отображается в формате электронных часов, показывая количество минут  прошедших с момента запуска эксперимента по формату:  «ММ:СС», где ММ –это минуты, а СС –секунды. наличие  Функционал связки датчиков. Датчики, подключенные к  связке датчиков, отображаются одновременно на одном  графике. График связки датчиков имеет функционал |  |
|  |  | настройки отображения минимального и максимального  значения наличие  Для каждого датчика предусмотрен свой график, в том  числе для датчиков подключенных к связке датчиков.  обеспечено переключение между графиками датчиков в  режиме реального времени, без приостановки работы  программы наличие  Функционал калибровки датчика: наличие   1. Защита функционала калибровки паролем наличие 2. Выбор количества этапов по которым будет производиться калибровка наличие 3. Ввод значений для каждого этапа калибровки и сверка с   текущими показаниями наличие   1. Расчет нового значения по окончании калибровки и его   отображение для принятия решения пользователем, как о  сохранении, так и об отмене введенных им значений  наличие   1. Сохранение результатов калибровки пользователя   наличие   1. Функционал сброса калибровки к заводским настройкам наличие   Режим сбора данных. В режиме сбора данных обеспечивается: возможность управления датчиком,  пересылка команды на смену режима его работы, доступ к  цифровому переключателю диапазонов датчика через  интерфейс программы, отображение графиков датчика и  связки датчиков в режиме реального времени, отображение показаний датчика в режиме реального  времени. наличие  Функционал по работе с графиками: наличие Возможность перемещать график по различным осям  наличие  Изменять масштаб графика одновременно по двум осям  наличие  Изменять масштаб графика по любой оси отдельно |  |
|  |  | наличие  Изменять режим отображения графика (линия, линия с  точкой, только точки) наличие Сброс масштаба графика наличие  Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор наличие  Увеличение масштаба выбранной курсором области  графика наличие  График датчика в режиме сбора данных автоматически  выбирает видимый диапазон по оси значений для отображения всех точек графика. Также предусмотрен  функционал установления видимого диапазона по оси значений вручную и фиксации этого диапазона (отключение автоматического определения видимого  диапазона) Соответствие  В режиме сбора данных поддерживает подключение и  отключение датчиков («на горячую»), работа программы при этих действиях не прервана и не завершена. При отключении датчика полученные данные сохранены в  памяти программы. Повторно подключенный датчик автоматически распознается и продолжает передавать данные, график повторно подключенного датчика  продолжен с момента разъединения. Автоматическое определение наименования, единиц и пределов измерения подключенных датчиков;  отображение таймера работы программы в режиме реального времени одновременно с показаниями  датчиков; возможность краткосрочной приостановки  программы и последующее возобновление работы без потери полученных данных; просмотр данных на графике за весь период измерений; отображение таблицы показаний в программе.  Таблица показаний содержит все полученные данные со всех датчиков. Полученные данные сопоставлены со шкалой времени. Отображение данных в таблице в обратном порядке –первой строкой отображается последнее измеренное значение, последней  –первое измеренное значение; выгрузку таблицы с полученными данными в формат табличного редактора  (\*.xls). Выгрузка в табличный редактор |  |
|  |  | осуществляется в порядке проводимых измерений: первой строкой  выгружено первое измеренное значение, последней строкой – последнее измеренное значение; сохранение  полученных данных во внутреннюю память датчика в автоматическом режиме; считывание сохраненных значений из памяти датчика.  Данные используются для  выгрузки в формат табличного процессора и для продолжения измерений. наличие  Функционал полуавтоматической калибровки показаний  датчиков в режиме сбора данных.  Полуавтоматическая  калибровка подразумевает сброс значений к нулевым  показаниям с сохранением и отображением пользователю  коррелирующего значения. наличие  Кол-во одновременно опрашиваемых датчиков, шт. 20  Функционал с информацией о версии ПО: наличие   1. Отображение номера текущей версии ПО наличие 2. Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки   наличие   1. Кнопка открытия документации в формате HTML   наличие   1. Информация о контактах для обращения в техническую   поддержку наличие |  |
| 3 | USB флеш- накопитель с ПО к цифровой  лаборатории |  | 3 шт. |
| 4 | Справочно-  методические материалы |  | 3 шт. |
| 5 | МФУ | Цветность печати: черно-белая  Формат: А 4 | 1 шт. |
| 6 | Ноутбук Aquarius  CMP NS 685UR11 | Тип накопителя: SSD  Тип оперативной памяти:DDR4 | 8 шт. |