# 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 устройствуТип датчика Датчик температуры исследуемой среды, Датчик давления, Датчик магнитного поля, Датчикэлектрического напряжения, Датчик силы тока,Датчик ускоренияБеспроводной мультидатчик по физике наличиеТип передачи показаний датчика Прямое подключение к устройствуТип датчика Датчик температуры исследуемой среды, Датчик давления, Датчик магнитного поля, Датчикэлектрического напряжения, Датчик силы тока,Датчик ускоренияБеспроводной мультидатчик по физике наличиеВозможность одновременно получать сигналы с нескольких датчиков, встроенных в корпус беспроводногомультидатчика наличие Характеристики мультидатчика: разрядность встроенной АЦП, Бит 12 Интерфейс подключения Bluetooth встроенная память объемом, Кбайт 2 емкость батареи, А\*ч 0,4номинальное напряжение батареи, В 3,7 контроллер заряда батареи наличие Статусы индикаторов беспроводного мультидатчика:готовность к сопряжению мультидатчика; наличиесопряжение мультидатчика с регистратором данных накотором установлена программа сбора и обработкиданных; наличиеработа мультидатчика в режиме сбора и передачи данных;наличиеработа мультидатчика в режиме логирования (записьизмеряемых данных во внутреннюю память мультидатчика, для последующего получения этихданных в программе сбора и обработки данных); наличиенизкий заряд аккумулятора мультидатчика. наличиеГабаритные размеры корпуса беспроводного мультидатчика:Длина, мм 89Ширина, мм 63Высота, мм 27Разъем 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 наличиеЧувствительный элемент датчика РТС термисторДиапазон измерения, ºС от -40 до +165 Разрешение датчика, ºС 0,1Толщина стенки зонда, мм 0,5Длина выносной части зонда, мм 100 Диаметр зонда, мм 5Коэффициент теплопроводности термопасты, Вт/(м\*К)4 Диаметр разъема-штекера, мм 3,5 Датчик давления наличиеИзмерение абсолютного давления наличие Диапазон измерения, кПа от 0 до 500 РоссийскаяФедерацияшт 3 59064,00 177192,00Разрешение датчика, кПа 0,1 Материал трубки полиуретан Длина трубки, мм 300Датчик магнитного поля наличие Измеряет индукцию магнитного поля СоответствиеДиапазон измерений, мТл от -100 до +100 Разрешение датчика, мТл 0,1Диаметр зонда, мм 7 Длина зонда, мм 200Диаметр разъема-штекера, мм 3,5Датчик электрического напряжения наличие Измерение уровней постоянного и переменного напряжения наличиеДиапазон измерения 1, В от -15 до +15Диапазон измерения 2, В от -10 до +10Диапазон измерения 3, В от -5 до +5Диапазон измерения 4, В от -2 до +2 Разрешение датчика, мВ 1Диаметр разъема-штекера, мм 3,5 Датчик силы тока наличиеИзмерение значения постоянного и переменного электрического тока наличиеЗащита от перегрузки по току и напряжению наличиеДиапазон измерений, А от -1 до +1 Разрешение датчика, А 0,005 Диаметр разъема-штекера, мм 3,5 Датчик ускорения наличиеИзмеряет ускорение движущихся объектов по 3-м осям координат СоответствиеДиапазон измерения 1, g от -2 до +2Диапазон измерения 2, g от -4 до +4Диапазон измерения 3, g от -8 до +8Разрешение при диапазоне 1, g 0,001Разрешение при диапазоне 2, g 0,002Разрешение при диапазоне 3, g 0,004 USB осциллограф (2 канала) наличие Габаритные размеры корпуса:Длина, мм 130Ширина, мм 100Высота, мм 36Количество каналов измерения, шт. 2 Диапазон измеряемых напряжений, В от -10 до+10Входное сопротивление, МОм 0,8 Максимальная частота дискретизации, кГц 400 Вертикальное разрешение, Бит 12Виды синхронизации Авто, Однократный,ЖдущийГлубина памяти, выборок/канал 1100Ряд 1 масштабов развертки по горизонтали, мкс/дел2.5, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500Ряд 2 масштабов развертки по горизонтали, мкс/дел1, 2.5, 5, 10, 25, 50, 100Ряд 1 масштабов развертки по вертикали, мВ/дел 200,500Ряд 2 масштабов развертки по вертикали, В/дел 1, 2, 5,10Разъем 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.1Количество модулей лампой накаливания, шт. 1 Количество модулей с переменным резистором, шт.1Количество модулей с полупроводниковым диодом, шт.1Количество 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 подключенияштекеров тип «банан» наличие Конструктор оборудован комплектом соединительныхкабелей тип «банан-банан» наличие Функционирование на русском языке СоответствиеФункционал «быстрого запуска» (запуск измеренийподключенных датчиков без дополнительных настроек).наличиеАвтоматическое определение подключенных по USB ккомпьютеру, планшету датчиков и мультидатчиков иотображение списка подключенных датчиков наличиеФункционал 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 поискадоступных включенных устройств, отображение спискадоступных устройств, функционал подключения найденных и доступных устройств, отображение спискаподключенных устройств, функционал отключенияподключенных к программе устройств наличие Функционал детальной настройки датчика: наличие1. настройка периода опроса наличие
2. выбор единиц измерения наличие
3. возможность скрытия датчика в режиме измерения

наличие1. настройка цвета линии и толщины линии на графике

для датчика наличие1. настройка цвета и толщины точек на графике для

датчика наличие1. настройка видимого интервала измерений на графике

для датчика наличие1. 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) наличие1. Настройка вида таймера (секундомер – отображается

кол-во секунд и миллисекунд прошедших с моментазапуска измерений; часы –таймер отображается в формате электронных часов, показывая количество минутпрошедших с момента запуска эксперимента по формату:«ММ:СС», где ММ –это минуты, а СС –секунды. наличиеФункционал связки датчиков. Датчики, подключенные ксвязке датчиков, отображаются одновременно на одномграфике. График связки датчиков имеет функционал |  |
|  |  | настройки отображения минимального и максимальногозначения наличиеДля каждого датчика предусмотрен свой график, в томчисле для датчиков подключенных к связке датчиков.обеспечено переключение между графиками датчиков врежиме реального времени, без приостановки работыпрограммы наличиеФункционал калибровки датчика: наличие1. 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 наличие1. Расчет нового значения по окончании калибровки и его

отображение для принятия решения пользователем, как осохранении, так и об отмене введенных им значенийналичие1. Сохранение результатов калибровки пользователя

наличие1. 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 кцифровому переключателю диапазонов датчика черезинтерфейс программы, отображение графиков датчика исвязки датчиков в режиме реального времени, отображение показаний датчика в режиме реальноговремени. наличиеФункционал по работе с графиками: наличие Возможность перемещать график по различным осямналичиеИзменять масштаб графика одновременно по двум осямналичиеИзменять масштаб графика по любой оси отдельно |  |
|  |  | наличиеИзменять режим отображения графика (линия, линия сточкой, только точки) наличие Сброс масштаба графика наличиеОтображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор наличиеУвеличение масштаба выбранной курсором областиграфика наличиеГрафик датчика в режиме сбора данных автоматическивыбирает видимый диапазон по оси значений для отображения всех точек графика. Также предусмотренфункционал установления видимого диапазона по оси значений вручную и фиксации этого диапазона (отключение автоматического определения видимогодиапазона) СоответствиеВ режиме сбора данных поддерживает подключение иотключение датчиков («на горячую»), работа программы при этих действиях не прервана и не завершена. При отключении датчика полученные данные сохранены впамяти программы. Повторно подключенный датчик автоматически распознается и продолжает передавать данные, график повторно подключенного датчикапродолжен с момента разъединения. Автоматическое определение наименования, единиц и пределов измерения подключенных датчиков;отображение таймера работы программы в режиме реального времени одновременно с показаниямидатчиков; возможность краткосрочной приостановкипрограммы 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 строкойвыгружено первое измеренное значение, последней строкой – последнее измеренное значение; сохранениеполученных данных во внутреннюю память датчика в автоматическом режиме; считывание сохраненных значений из памяти датчика.Данные используются длявыгрузки в формат табличного процессора и для продолжения измерений. наличиеФункционал полуавтоматической калибровки показанийдатчиков в режиме сбора данных.Полуавтоматическаякалибровка подразумевает сброс значений к нулевымпоказаниям с сохранением и отображением пользователюкоррелирующего значения. наличиеКол-во одновременно опрашиваемых датчиков, шт. 20Функционал с информацией о версии ПО: наличие1. Отображение номера текущей версии ПО наличие
2. Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки

наличие1. Кнопка открытия документации в формате HTML

наличие1. Информация о контактах для обращения в техническую

поддержку наличие |  |
| 3 | USB флеш- накопитель с ПО к цифровойлаборатории |  | 3 шт. |
| 4 | Справочно-методические материалы |  | 3 шт. |
| 5 | МФУ | Цветность печати: черно-белаяФормат: А 4 | 1 шт. |
| 6 | Ноутбук AquariusCMP NS 685UR11 | Тип накопителя: SSDТип оперативной памяти:DDR4 | 8 шт. |