

Цифровые лаборатории кабинетов биологии, физики, химии

|                 |   |
|-----------------|---|
|                 | муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Болгарская средняя общеобразовательная школа №1 с углубленным изучением отдельных предметов Спасского муниципального района Республики Татарстан" |
| Руководитель ОО | Марянин Евгений Александрович   |

| № п/п | Наименование товара              | Наименование показателя, единица измерения показателя (при наличии)  | Значение показателя             | Кол-во | Примечание |
|-------|----------------------------------|--|---------------------------------|--------|------------|
| 1     | Цифровая лаборатория по биологии |  |                                 | 1      |            |
|       |                                  | Предметная область   | Биология                        |        |            |
|       |                                  | Тип пользователя   | Обучающийся                     |        |            |
|       |                                  | Тип передачи показаний датчика   | Прямое подключение к устройству |        |            |
|       |                                  | Тип датчика  | Беспроводной мультидатчик       |        |            |
|       |                                  | Дистанционный сбор данных  | Да                              |        |            |
|       |                                  | Возможность одновременно получать сигналы с нескольких датчиков, встроенных в корпус беспроводного мультидатчика   | наличие                         |        |            |
|       |                                  | Встроенный контроллер Bluetooth поддерживает работу с компактными цифровыми датчиками, которые передают данные по шинам QSPI, SPI, 2-wire, I2C, PDM, QDEC                                | наличие                         |        |            |
|       |                                  | Передача данных по протоколу Bluetooth через встроенную в устройство керамическую антенну, без использования съемных, накладных и выносных приемников и передатчиков сигнала (антенн)    | наличие                         |        |            |
|       |                                  | Дальность передачи сигнала от мультидатчика до компьютера, ноутбука и планшета в прямой видимости, м   | 18                              |        |            |
|       |                                  | Поддержка обновления внутренней программы мультидатчика «по воздуху» (без подключения кабеля) с помощью метода OTA (over-the-air) через программное обеспечение сбора и обработки данных | наличие                         |        |            |
|       |                                  | Безопасность передачи данных обеспечивается встроенным в контроллер криптографическим ускорителем с поддержкой алгоритма шифрования 128 бит AES  | наличие                         |        |            |
|       |                                  | Характеристики мультидатчика:  |                                 |        |            |
|       |                                  | разрядность встроенной АЦП, бит  | 12                              |        |            |
|       |                                  | Интерфейс подключения  | Bluetooth low energy (BLE)      |        |            |
|       |                                  | версия Bluetooth low energy (BLE)  | 4.1                             |        |            |
|       |                                  | 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                         |        |            |
|       |                                  | успешное 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 B)                      |   |  |
| Описание встроенных датчиков:   |                                      |   |  |
| Тип датчика   | Датчик относительной влажности       | 4 |  |
| Диапазон датчика относительной влажности, Процент   | 0 ... 100                            |   |  |
| возможность определения точки росы  | наличие                              |   |  |
| Разрешение датчика, %   | 0,1                                  |   |  |
| Время установления сигнала, секунд  | 17                                   |   |  |
| Тип датчика   | Датчик освещенности                  | 4 |  |
| Измеряет уровень освещенности и обладает спектральной чувствительностью близкой к чувствительности человеческого глаза                          | наличие                              |   |  |
| адаптивный логарифмический аналого-цифровой преобразователь, автоматически переключающий чувствительность в зависимости от текущей освещенности | наличие                              |   |  |
| защита от инфракрасных излучений с помощью светового фильтра, установленным на корпусе чувствительного элемента датчика                         | наличие                              |   |  |
| Диапазон датчика освещенности, Люкс   | 0 ... 180000                         |   |  |
| Тип датчика   | Датчик уровня pH                     | 4 |  |
| Оборудован комбинированным измерительным электродом pH с разъемом BNC и буферным раствором  | наличие                              |   |  |
| Диапазон измерения, pH  | 0...14                               |   |  |
| Разрешение датчика, pH  | 0,01                                 |   |  |
| Диапазон рабочих температур, °C   | +10...+80                            |   |  |
| Тип датчика   | Датчик температуры исследуемой среды | 4 |  |
| Диапазон датчика температур, °C   | -40 ... +165                         |   |  |
| Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием  | наличие                              |   |  |
| Чувствительный элемент датчика  | PTC термистор                        |   |  |
| Разрешение датчика, °C  | 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                                  |   |  |
| Тип датчика   | Датчик температуры окружающей среды  | 4 |  |
| Диапазон измерения, °C  | -40 ... +60                          |   |  |
| Разрешение датчика, °C  | 0,1                                  |   |  |
| Дополнительное оборудование:  |                                      |   |  |
| Цифровая видеочамера  | наличие                              |   |  |
| Оборудована увеличительной линзой, металлическим штативом с регулировкой высоты и интерфейсом USB для подключения к компьютеру                  | наличие                              |   |  |
| Разрешение матрицы, Мп  | 0,3                                  |   |  |
| Встроенное освещение изучаемого объекта   | наличие                              |   |  |
| Дополнительные материалы в комплекте  | Программное обеспечение              |   |  |

|  |         |  |  |
|--|---------|--|--|
| Доступно для операционных систем: Windows, OSx, Android и Linux  | наличие |  |  |
| Функционирование на русском языке.   | наличие |  |  |
| 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 требуются в режиме измерения  | наличие |  |  |
| Интерфейс подключения датчиков по протоколу Bluetooth. Содержит функционал поиска доступных включенных устройств, отображение списка доступных устройств, функционал подключения найденных и доступных устройств, отображение списка подключенны х 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 |  |  |
| 4. настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика  | наличие |  |  |
| 5. настройка цвета и толщины точек на графике для датчика  | наличие |  |  |
| 6. настройка видимого интервала измерений на графике для датчика   | наличие |  |  |
| 7. переход в режим калибровки датчика  | наличие |  |  |
| 8. выбор диапазона датчика   | наличие |  |  |
| Функционал общих настроек:   | наличие |  |  |
| 1. Настройка продолжительности эксперимента  | наличие |  |  |
| 2. Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки)  | наличие |  |  |
| 3. 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 |  |  |
| 4. Выбор цветового оформления программы. Для пользователя доступны два режима оформления: светлый и темный   | наличие |  |  |
| Функционал связки датчиков. Датчики подключенные к связке датчиков отображаются одновременно на одном графике. График связки датчиков имеет функционал настройки отображения минимального и максимально го 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 автоматического тестирования датчиков и калибровки:   | 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 |  |  |
| 4. Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении, отмене введенных им значений  | наличие |  |  |

|   |         |  |                                   |
|---|---------|--|-----------------------------------|
| 5. Сохранение результатов калибровки пользователя   | наличие |  |                                   |
| 6. 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 связи датчиков в режиме реального времени, отображение показаний датчика в режиме реального времени.   | наличие |  |                                   |
| Функционал по работе с графиками:   | наличие |  |                                   |
| 1. Возможность перемещать график по различным осям  | наличие |  |                                   |
| 2. Изменять масштаб графика одновременно по двум осям   | наличие |  |                                   |
| 3. Изменять масштаб графика по любой оси отдельно   | наличие |  |                                   |
| 4. Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки)   | наличие |  | имеется                           |
| 5. Сброс масштаба графика   | наличие |  |                                   |
| 6. Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор   | наличие |  |                                   |
| 7. Увеличение масштаба выбранной курсором области графика   | наличие |  |                                   |
| График датчика в режиме сбора данных автоматическ и 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)  | наличие |  |                                   |
| В режиме сбора данных поддерживает подключение и отключение датчиков («на горячую»), работа программы при этих действиях не прервана, не завершена. При отключении датчика полученные данные сохраняются в памяти программы. Повторно подключенный датчик автоматически распознается и продолжает передавать данные, график повторно подключенного датчика продолжен с момента разъединения   | наличие |  |                                   |
| 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.   | наличие |  | имеется                           |
| 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 ся 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, продолжения измерений | наличие |  | имеется                           |
| Функционал полуавтоматической калибровки показаний датчиков в режиме сбора данных. Полуавтоматическая калибровка подразумевает сброс значений к нулевым показаниям с сохранением и отображение м пользователю коррелирующего значения.  | наличие |  | имеется                           |
| Кол-во одновременно опрашиваемых датчиков, шт   | 20      |  | соответствует значению показателя |

|   |                                |  |                                       |    |  |
|---|--------------------------------|--|---------------------------------------|----|--|
|   |                                | Функционал обновления внутренней программы беспроводных датчиков и мультидатчиков «по воздуху» методом OTA (over-the-air). При подключении по протоколу Bluetooth автоматически определяются устройства нуждающиеся в обновлении. Процесс обновления происходит в автоматическом режиме и отображается в программном обеспечении в режиме реального времени. | наличие                               |    |  |
|   |                                | Функционал с информацией о версии программного обеспечения:  | наличие                               |    |  |
|   |                                | 1. Отображение номера текущей версии ПО  | наличие                               |    |  |
|   |                                | 2.   |                                       |    |  |
|   |                                | 2. Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки   | наличие                               |    |  |
|   |                                | 3. Кнопка открытия документации и в формате HTML   | наличие                               |    |  |
|   |                                | 4. Информация о контактах для обращения в техническую поддержку  | наличие                               |    |  |
|   |                                | <b>Дополнительные материалы в комплекте</b>  | Справочно-методические материалы      |    |  |
|   |                                | описание работ которые можно провести с использованием цифровой лаборатории  | наличие                               |    |  |
|   |                                | кол-во работ по биологии, шт.  | 30                                    | 30 |  |
|   |                                | Состав каждой лабораторной работы:   |                                       |    |  |
|   |                                | теоретические сведения   | наличие                               |    |  |
|   |                                | подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией  | наличие                               |    |  |
|   |                                | последовательный алгоритм по обработке полученных данных   | наличие                               |    |  |
|   |                                | перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний  | наличие                               |    |  |
|   |                                | печатный вид в цветном исполнении  | наличие                               |    |  |
|   |                                | <b>Аксессуары:</b>   |                                       |    |  |
|   |                                | 1. Дополнительные материалы в комплекте  | Зарядное устройство с кабелем miniUSB |    |  |
|   |                                | 2. Дополнительные материалы в комплекте  | USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy  |    |  |
|   |                                | Адаптер имеет встроенный светодиодный индикатор, который загорается во время работы адаптера   | наличие                               |    |  |
|   |                                | 3. USB флеш накопитель с записанным программным обеспечением цифровой лаборатории  | наличие                               |    |  |
|   |                                | 4. Дополнительные материалы в комплекте  | Упаковка                              |    |  |
|   |                                | 5. Паспорта для мультидатчика и цифровой видеокамеры   | наличие                               |    |  |
|   |                                | 6. Дополнительные материалы в комплекте  | Руководство по эксплуатации           |    |  |
|   |                                | <b>Дополнительные материалы:</b>   |                                       |    |  |
|   |                                | Наличие русскоязычного сайта поддержки   | Да                                    |    |  |
|   |                                | Видеоролики на сайте производителя   | наличие                               |    |  |
| 2 | Цифровая лаборатория по физике |  |                                       |    |  |
|   |                                | Предметная область   | Физика                                |    |  |
|   |                                | Тип пользователя   | Обучающийся                           |    |  |
|   |                                | Тип передачи показаний датчика   | Прямое подключение к устройству       |    |  |

|   |                            |  |  |
|---|----------------------------|--|--|
| Тип датчика   | Беспроводной мультидатчик  |  |  |
| Дистанционный сбор данных   | Да                         |  |  |
| Возможность одновременно получать сигналы с нескольких датчиков, встроенных в корпус беспроводного мультидатчика  | наличие                    |  |  |
| Встроенный контроллер Bluetooth поддерживает работу с компактными цифровыми датчиками, которые передают данные по шинам QSPI, SPI, 2-wire, I2C, PDM, QDEC                               | наличие                    |  |  |
| Передача данных по протоколу Bluetooth через встроенную в устройство керамическую антенну, без использовани я съемных, накладных и выносных приемников и передатчиков сигнала (антенн)  | наличие                    |  |  |
| Дальность передачи сигнала от мультидатчика до компьютера, ноутбука и планшета в прямой видимости, м  | 18                         |  |  |
| Поддержка обновления внутренней программы мультидатчика «по воздуху» (без подключения кабеля) с помощью етода OTA (over-the-air) через программное обеспечение сбора и обработки данных | наличие                    |  |  |
| Безопасность передачи данных обеспечивается встроенным в контроллер криптографическим ускорителем с поддержкой алгоритма шифрования 128 бит AES   | наличие                    |  |  |
| Характеристики мультидатчика:   |                            |  |  |
| разрядность встроенной АЦП, бит   | 12                         |  |  |
| Интерфейс подключения   | Bluetooth low energy (BLE) |  |  |
| версия Bluetooth low energy (BLE)   | 4.1                        |  |  |
| 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 мультидатчик а;   | наличие                    |  |  |
| успешное 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 B)            |  |  |
| Описание встроенных датчиков:   |                            |  |  |

|  |                                      |   |  |
|--|--------------------------------------|---|--|
| Тип датчика  | Датчик температуры исследуемой среды | 4 |  |
| Диапазон датчика температур, °C  | -40 ... +165                         |   |  |
| Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием | наличие                              |   |  |
| Чувствительный элемент датчика   | РТС термистор                        |   |  |
| Разрешение датчика, °C   | 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                                  |   |  |
| Тип датчика  | Датчик абсолютного давления          | 4 |  |
| Диапазон датчика абсолютного давления, Килопаскаль                                     | 0 ... 500                            |   |  |
| Разрешение датчика, кПа  | 0,1                                  |   |  |
| Материал трубки  | полиуретан                           |   |  |
| Длина трубки, мм   | 300                                  |   |  |
| Тип датчика  | Датчик магнитного поля               |   |  |
| Диапазон датчика магнитного поля, мТл  | -100 ... +100                        |   |  |
| Измеряет индукцию магнитного поля  | наличие                              |   |  |
| Разрешение датчика, мТл  | 0,1                                  |   |  |
| Диаметр зонда, мм  | 7                                    |   |  |
| Длина зонда, мм  | 200                                  |   |  |
| Диаметр разъема-штекера, мм  | 3,5                                  |   |  |
| Тип датчика  | Датчик электрического напряжения     | 4 |  |
| Диапазон датчика напряжения, Вольт   | -15 ... +15                          |   |  |
| Измерение уровней постоянного и переменного напряжения                                 | наличие                              |   |  |
| Разрешение датчика, мВ   | 1                                    |   |  |
| Диаметр разъема-штекера, мм  | 3,5                                  |   |  |
| Тип датчика  | Датчик силы тока                     | 4 |  |
| Измерение значения постоянного и переменного электрическо го тока                      | наличие                              |   |  |
| Защита от перегрузки по току и напряжению  | наличие                              |   |  |
| Диапазон измерений, А  | -1 ... +1                            |   |  |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| Разрешение датчика, А   | 0,005  |   |  |
| Диаметр разъема-штекера, мм   | 3,5  |   |  |
| Тип датчика   | Датчик ускорения   | 4 |  |
| Диапазон датчика акселерометр, g  | -8 ... +8  |   |  |
| Разрешение  | 0,004  |   |  |
| Измеряет ускорение движущихся объектов по 3-м осям координат                                | наличие  |   |  |
| Отдельные датчики:  |  |   |  |
| Дополнительные материалы в комплекте  | USB осциллограф  |   |  |
| Габаритные размеры корпуса:   |  |   |  |
| Длина, мм   | 130  |   |  |
| Ширина, мм  | 100  |   |  |
| Высота, мм  | 36   |   |  |
| Количество каналов измерения, шт.   | 2  |   |  |
| Каналы осциллографа оборудованы BNC разъемами   | наличие  |   |  |
| Количество измерительн ых кабелей для осциллографа с разъемом BNC                           | 2  |   |  |
| Диапазон измеряемых напряжений, В   | -10 ... +10  |   |  |
| Входное сопротивление, МОм  | 0,8  |   |  |
| Максимальная частота дискретизации, кГц   | 400  |   |  |
| Вертикальное разрешение, бит  | 12   |   |  |
| Виды синхронизации  | Авто, Однократный, Ждущий                                |   |  |
| Глубина памяти, выборки/канал   | 1100   |   |  |
| Ряд 1 масштабов развертки по горизонтали, мкс/дел   | следующие значения:<br>2.5, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 |   |  |
| Ряд 2 масштабов развертки по горизонтали, мс/дел  | следующие значения:<br>1, 2.5, 5, 10, 25, 50, 100        |   |  |
| Ряд 1 масштабов развертки по вертикали, мВ/дел  | следующие значения:<br>200, 500                          |   |  |
| Ряд 2 масштабов развертки по вертикали, В/дел   | следующие значения:<br>1, 2, 5, 10                       |   |  |
| Разъем для подключения осциллографа   | USB (тип В)  |   |  |
| Дополнительные материалы в комплекте  | Конструктор для проведения экспериментов                 |   |  |
| Предназначен для проведения дополнительных экспериментов совместно с цифровой лабораторией. | наличие  |   |  |
| Габаритный размер модулей тип 1 (ДхШ), мм   | 60x30  |   |  |
| Габаритный размер модулей тип 2 (ДхШ), мм   | 60x60  |   |  |
| Количество модулей:   |  |   |  |
| Модуль тип 1 «Ключ», шт.  | 1  | 1 |  |



|  |                         |   |  |
|--|-------------------------|---|--|
| Модуль тип 1 «Конденсатор», шт.  | 1                       | 1 |  |
| Модуль тип 1 «Катушка индуктивности», шт.  | 1                       | 1 |  |
| Модуль тип 1 «Лампа накаливания», шт.  | 1                       | 1 |  |
| Модуль тип 1 «Переменный резистор», шт.  | 1                       | 1 |  |
| Модуль тип 1 «Полупроводниковый диод», шт.   | 1                       | 1 |  |
| Модуль тип 1 «Резистор 360 Ом», шт.  | 2                       | 2 |  |
| Модуль тип 1 «Резистор 1000 Ом», шт.   | 2                       | 2 |  |
| Модуль тип 1 «Светодиод», шт.  | 1                       | 1 |  |
| Модуль тип 2 «Трансформа тор», шт.   | 1                       | 1 |  |
| Модули оборудованы клеммами для подключения штекеров типа «банан»  | наличие                 |   |  |
| Количество соединительных кабелей типа «банан- банан», шт.   | 8                       | 8 |  |
| Дополнительные материалы в комплекте   | Программное обеспечение |   |  |
| Доступно для операционных систем: Windows, OSx, Android и Linux  | наличие                 |   |  |
| Функционирование на русском языке  | наличие                 |   |  |
| 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 требуются в режиме измерения  | наличие                 |   |  |
| Интерфейс подключения датчиков по протоколу Bluetooth. Содержит функционал поиска доступных включенных устройств, отображение списка доступных устройств, функционал подключения найденных и доступных устройств, отображение списка подключенны х 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                 |   |  |
| 4. настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика  | наличие                 |   |  |
| 5. настройка цвета и толщины точек на графике для датчика  | наличие                 |   |  |
| 6. настройка видимого интервала измерений на графике для датчика   | наличие                 |   |  |
| 7. переход в режим калибровки датчика  | наличие                 |   |  |
| 8. выбор диапазона датчика   | наличие                 |   |  |

|   |         |  |  |
|---|---------|--|--|
| Функционал общих настроек:  | наличие |  |  |
| 1. Настройка продолжительности эксперимента   | наличие |  |  |
| 2. Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки)   | наличие |  |  |
| 3. 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 |  |  |
| 4. Выбор цветового оформления программы. Для пользователя доступны два режима оформления: светлый и темный  | наличие |  |  |
| Функционал связи датчиков. Датчики подключенные к связке датчиков отображаются одновременно на одном графике. График связи датчиков имеет функционал настройки отображения минимального и максимально го 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 автоматического тестирования датчиков и калибровки:  | 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 |  |  |
| 4. Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении, отмене введенных им значений   | наличие |  |  |
| 5. Сохранение результатов калибровки пользователя   | наличие |  |  |
| 6. 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 связи датчиков в режиме реального времени, отображение показаний датчика в режиме реального времени. | наличие |  |  |
| Функционал по работе с графиками:   | наличие |  |  |
| 1. Возможность перемещать график по различным осям  | наличие |  |  |
| 2. Изменять масштаб графика одновременно по двум осям   | наличие |  |  |
| 3. Изменять масштаб графика по любой оси отдельно   | наличие |  |  |
| 4. Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки)   | наличие |  |  |
| 5. Сброс масштаба графика   | наличие |  |  |
| 6. Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор   | наличие |  |  |
| 7. Увеличение масштаба выбранной курсором области графика   | наличие |  |  |
| График датчика в режиме сбора данных автоматическ и 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)  | наличие |  |  |

|  |  |   |                                  |    |   |
|--|--|---|----------------------------------|----|---|
|  |  | <p>В режиме сбора данных поддерживает подключение и отключение датчиков («на горячую»), работа программы при этих действиях не прервана, не завершена. При отключении датчика полученные данные сохраняются в памяти программы. Повторно подключенный датчик автоматически распознается и продолжает передавать данные, график повторно подключенного датчика продолжен с момента разъединения</p>  | наличие                          |    | имеется, соответствует характеристикам в спецификации |
|  |  | <p>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.</p>  | наличие                          |    | имеется, соответствует характеристикам в спецификации |
|  |  | <p>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, продолжения измерений</p> | наличие                          |    | имеется, соответствует характеристикам в спецификации |
|  |  | <p>Функционал полуавтоматической калибровки показаний датчиков в режиме сбора данных. Полуавтоматическая калибровка подразумевает сброс значений к нулевым показаниям с сохранением и отображение м пользователю коррелирующего значения.</p>   | наличие                          |    |   |
|  |  | <p>Кол-во одновременно опрашиваемых датчиков, шт</p>  | 20                               | 20 |   |
|  |  | <p>Функционал обновления внутренней программы беспроводных датчиков и мультидатчиков «по воздуху» методом OTA (over-the-air). При подключении по протоколу Bluetooth автоматически определяются устройства нуждающиеся в обновлении. Процесс обновления происходит в автоматическом режиме и отображается в программном обеспечении в режиме реального времени.</p>   | наличие                          |    |   |
|  |  | <p>Функционал с информацией о версии программного обеспечения:</p>  | наличие                          |    |   |
|  |  | <p>1. Отображение номера текущей версии ПО</p>  | наличие                          |    |   |
|  |  | <p>2. Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки</p>   | наличие                          |    |   |
|  |  | <p>3. Кнопка открытия документации и в формате HTML</p>   | наличие                          |    |   |
|  |  | <p>4. Информация о контактах для обращения в техническую поддержку</p>  | наличие                          |    |   |
|  |  | <p><b>Дополнительные материалы в комплекте</b></p>  | Справочно-методические материалы |    |   |
|  |  | <p>описание работ которые можно провести с использованием цифровой лаборатории</p>  | наличие                          |    |   |
|  |  | <p>кол-во работ по физике, шт.</p>  | 40                               | 40 |   |
|  |  | <p>Состав каждой лабораторной работы:</p>   |                                  |    |   |
|  |  | <p>теоретические сведения</p>   | наличие                          |    |   |
|  |  | <p>подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией</p>  | наличие                          |    |   |
|  |  | <p>последовательный алгоритм по обработке полученных данных</p>   | наличие                          |    |   |

|   |                               |   |                                       |   |  |
|---|-------------------------------|---|---------------------------------------|---|--|
|   |                               | перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний   | наличие                               |   |  |
|   |                               | печатный вид в цветном исполнении   | наличие                               |   |  |
|   |                               | Аксессуары:   |                                       |   |  |
|   |                               | 1. Дополнительные материалы в комплекте:  | Кабель USB соединительный             |   |  |
|   |                               | кол-во, шт.   | 1                                     | 1 |  |
|   |                               | длина, см   | 180                                   |   |  |
|   |                               | 2. Дополнительные материалы в комплекте   | Зарядное устройство с кабелем miniUSB |   |  |
|   |                               | 3. Дополнительные материалы в комплекте   | USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy  |   |  |
|   |                               | Адаптер имеет встроенный светодиодный индикатор, который загорается во время работы адаптера  | наличие                               |   |  |
|   |                               | 4. USB флеш накопитель с записанным программным обеспечением цифровой лаборатории   | наличие                               |   |  |
|   |                               | 5. Дополнительные материалы в комплекте   | Упаковка                              |   |  |
|   |                               | 6. Паспорта для мультидатчика и осциллографа  | наличие                               |   |  |
|   |                               | 7. Дополнительные материалы в комплекте   | Руководство по эксплуатации           |   |  |
|   |                               | Дополнительные материалы:   |                                       |   |  |
|   |                               | Наличие русскоязычного сайта поддержки  | Да                                    |   |  |
|   |                               | Видеоролики на сайте производителя  | наличие                               |   |  |
|   |                               |   |                                       | 1 |  |
| 3 | Цифровая лаборатория по химии | Предметная область  | Химия                                 |   |  |
|   |                               | Тип пользователя  | Обучающийся                           |   |  |
|   |                               | Тип передачи показаний датчика  | Прямое подключение к устройству       |   |  |
|   |                               | Тип датчика   | Беспроводной мультидатчик             | 4 |  |
|   |                               | Дистанционный сбор данных   | Да                                    |   |  |
|   |                               | Возможность одновременно получать сигналы с нескольких датчиков, встроенных в корпус беспроводного мультидатчика  | наличие                               |   |  |
|   |                               | Встроенный контроллер Bluetooth поддерживает работу с компактными цифровыми датчиками, которые передают данные по шинам QSPI, SPI, 2-wire, I2C, PDM, QDEC                                 | наличие                               |   |  |
|   |                               | Передача данных по протоколу Bluetooth через встроенную в устройство керамическую антенну, без использовани я съемных, накладных и выносных приемников и передатчиков сигнала (антенн)    | наличие                               |   |  |
|   |                               | Дальность передачи сигнала от мультидатчика до компьютера, ноутбука и планшета в прямой видимости, м  | 18                                    |   |  |
|   |                               | Поддержка обновления внутренней программы мультидатчик а «по воздуху» (без подключения кабеля) с помощью метода OTA (over-the-air) через программное обеспечение сбора и обработки данных | наличие                               |   |  |
|   |                               | Безопасность передачи данных обеспечивается встроенным в контроллер криптографическим ускорителем с поддержкой алгоритма шифрования 128 бит AES   | наличие                               |   |  |
|   |                               | Характеристики мультидатчика:   |                                       |   |  |
|   |                               | разрядность встроенной АЦП, бит   | 12                                    |   |  |
|   |                               | Интерфейс подключения   | Bluetooth low energy (BLE)            |   |  |

|   |                                      |   |  |
|---|--------------------------------------|---|--|
| версия Bluetooth low energy (BLE)   | 4.1                                  |   |  |
| 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                              |   |  |
| успешное 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 B)                      |   |  |
| Описание встроенных датчиков:   |                                      |   |  |
| Тип датчика   | Датчик уровня pH                     | 4 |  |
| Диапазон измерения, pH  | 0...14                               |   |  |
| Разрешение датчика, pH  | 0,01                                 |   |  |
| Диапазон рабочих температур, °C   | +10 ... +80                          |   |  |
| Тип датчика   | Датчик электрической проводимости    | 4 |  |
| Диапазон датчика электропроводности, мкСм   | 0 ... 20000                          |   |  |
| Разрешение, мкСм/см   | 20                                   |   |  |
| Тип датчика   | Датчик температуры исследуемой среды | 4 |  |
| Диапазон датчика температур, °C   | -40 ... +165                         |   |  |
| Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием  | наличие                              |   |  |
| Чувствительный элемент датчика  | РТС термистор                        |   |  |
| Разрешение датчика, °C  | 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             |    |  |
| Отдельные датчики:   |                 |    |  |
| Мультидатчик оптической плотности и мутности   | наличие         | 4  |  |
| Мультидатчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и инсталляции специальных драйверов в операционных системах Windows, OSx, Android и Linux | наличие         |    |  |
| Габаритные размеры корпуса:  |                 |    |  |
| Длина, мм  | 70              |    |  |
| Ширина, мм   | 50              |    |  |
| Высота, мм   | 22              |    |  |
| Разъем для подключения мультидатчика   | miniUSB (тип B) |    |  |
| Имеется цветная этикетка на корпусе с указанием модели, сайта производителя и графическим обозначением расположения источника света  | наличие         |    |  |
| Объем кювет, мл  | 4               |    |  |
| Количество кювет в комплекте, шт.  | 10              | 10 |  |
| Длина оптического пути кювет, мм   | 10              |    |  |
| Количество встроенных датчиков в мультидатчик, шт.   | 4               | 4  |  |
| Датчики, встроенные в единый корпус мультидатчика:   |                 |    |  |
| Датчик-колориметр тип 1  | наличие         | 4  |  |
| Длина волны источника света, нм  | 630             |    |  |
| Диапазон измерения оптической плотности, D   | 0 ... 2         |    |  |
| Разрешение датчика при измерении оптической плотности, D   | 0,01            |    |  |
| Датчик-колориметр тип 2  | наличие         | 4  |  |
| Длина волны источника света, нм  | 525             |    |  |
| Диапазон измерения оптической плотности, D   | 0 ... 2         |    |  |
| Разрешение датчика при измерении оптической плотности, D   | 0,01            |    |  |
| Датчик-колориметр тип 3  | наличие         | 4  |  |
| Длина волны источника света, нм  | 470             |    |  |
| Диапазон измерения оптической плотности, D   | 0 ... 2         |    |  |
| Разрешение датчика при измерении оптической плотности, D   | 0,01            |    |  |
| Датчик мутности жидкости   | наличие         | 4  |  |
| Диапазон измерения, NTU  | 0 ... 200       |    |  |
| Разрешение датчика, NTU  | 1               |    |  |

|  |                         |  |  |
|--|-------------------------|--|--|
| Длина волны источника света, нм  | 940                     |  |  |
| Дополнительные материалы в комплекте   | Программное обеспечение |  |  |
| Доступно для операционны х систем: Windows, OSx, Android и Linux   | наличие                 |  |  |
| Функционирование на русском языке  | наличие                 |  |  |
| Функционал быстрого запуска (запуск измерений подключенных датчиков без дополнительн ых 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 требуются в режиме измерения  | наличие                 |  |  |
| Интерфейс подключения датчиков по протоколу Bluetooth. Содержит функционал поиска доступных включенных устройств, отображение списка доступных устройств, функционал подключения найденных и доступных устройств, отображение списка подключенны х 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                 |  |  |
| 4. настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика  | наличие                 |  |  |
| 5. настройка цвета и толщины точек на графике для датчика  | наличие                 |  |  |
| 6. настройка видимого интервала измерений на графике для датчика   | наличие                 |  |  |
| 7. переход в режим калибровки датчика  | наличие                 |  |  |
| 8. выбор диапазона датчика   | наличие                 |  |  |
| Функционал общих настроек:   | наличие                 |  |  |
| 1. Настройка продолжительности эксперимента  | наличие                 |  |  |
| 2. Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки)  | наличие                 |  |  |
| 3. 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                 |  |  |
| 4. Выбор цветового оформления программы. Для пользователя доступны два режима оформления: светлый и темный   | наличие                 |  |  |
| Функционал связи датчиков. Датчики подключенны е к связке датчиков отображаются одновременно на одном графике. График связи 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 автоматического тестирования датчиков и калибровки:   | 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 |  |  |
| 4. Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении, отмене введенных им значений  | наличие |  |  |
| 5. Сохранение результатов калибровки пользователя  | наличие |  |  |
| 6. 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 |  |  |
| 1. Возможность перемещать график по различным осям   | наличие |  |  |
| 2. Изменять масштаб графика одновременно по двум осям  | наличие |  |  |
| 3. Изменять масштаб графика по любой оси отдельно  | наличие |  |  |
| 4. Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки)  | наличие |  |  |
| 5. Сброс масштаба графика  | наличие |  |  |
| 6. Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор  | наличие |  |  |
| 7. Увеличение масштаба выбранной курсором области графика  | наличие |  |  |
| График датчика в режиме сбора данных автоматическ и 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)   | наличие |  |  |
| В режиме сбора данных поддерживает подключение и отключение датчиков («на горячую»), работа программы при этих действиях не прервана, не завершена. При отключении датчика полученные данные сохраняются в памяти программы. Повторно подключенный датчик автоматически распознается и продолжает передавать данные, график повторно подключенного датчика продолжен с момента разъединения                          | наличие |  |  |
| Автоматическое определение наименования, единиц и пределов измерения подключенны х датчиков; отображение таймера работы программы в режиме реального времени одновременно с показаниями датчиков; возможность краткосрочной приостановки программы и последующее возобновлени е работы без потери полученных данных; просмотр данных на графике за весь период измерений; отображение таблицы показаний в программе. | наличие |  |  |



|   |                                  |           |   |
|---|----------------------------------|-----------|---|
| 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, 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                          |           | имеется, соответствует характеристикам в спецификации |
| Кол-во одновременно опрашиваемых датчиков, шт.  | 20                               | 20        |   |
| Функционал обновления внутренней программы беспроводных датчиков и мультидатчиков «по воздуху» методом OTA (over-the-air). При подключении по протоколу Bluetooth автоматически определяются устройства нуждающиеся в обновлении. Процесс обновления происходит в автоматическом режиме и отображается в программном обеспечении в режиме реального времени.  | наличие                          |           |   |
| Функционал с информацией о версии программного обеспечения:   | наличие                          |           |   |
| 1. Отображение номера текущей версии ПО   | наличие                          |           |   |
| 2. Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки  | наличие                          |           |   |
| 3. Кнопка открытия документации в формате HTML  | наличие                          |           |   |
| 4. Информация о контактах для обращения в техническую поддержку   | наличие                          |           |   |
| <b>Дополнительные материалы в комплекте</b>   | Справочно-методические материалы |           |   |
| описание работ которые можно провести с использованием цифровой лаборатории   | наличие                          |           |   |
| кол-во работ по химии, шт.  | 46                               | <b>46</b> |   |
| Состав каждой лабораторной работы:  |                                  |           |   |
| теоретические сведения  | наличие                          |           |   |
| подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией   | наличие                          |           |   |
| последовательный алгоритм по обработке полученных данных  | наличие                          |           |   |
| перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний   | наличие                          |           |   |
| печатный вид в цветном исполнении   | наличие                          |           |   |
| <b>Аксессуары:</b>  |                                  |           |   |
| 1. Дополнительные материалы в комплекте:  | Кабель USB соединительный        |           |   |
| кол-во, шт.   | 1                                | 1         |   |
| длина, см   | 180                              |           |   |

|  |   |  |                                       |                                 |  |
|--|---|--|---------------------------------------|---------------------------------|--|
|  |   | 2. Дополнительные материалы в комплекте  | Зарядное устройство с кабелем miniUSB |                                 |  |
|  |   | 3. Дополнительные материалы в комплекте  | USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy  |                                 |  |
|  |   | Адаптер имеет встроенный светодиодный индикатор, который загорается во время работы адаптера | наличие                               |                                 |  |
|  |   | 4. USB флеш накопитель с записанным программным обеспечением цифровой лаборатории            | наличие                               |                                 |  |
|  |   | кол-во, шт.  | 1                                     | 1                               |  |
|  |   | 5. Дополнительные материалы в комплекте:   | Набор лабораторной оснастки           |                                 |  |
|  |   | 5.1) Измерительный электрод pH с разъемом BNC и буферным раствором:                          |                                       |                                 |  |
|  |   | кол-во, шт.  | 1                                     | 1                               |  |
|  |   | 5.2) Измерительный электрод электропроводимости с разъемом BNC:                              |                                       |                                 |  |
|  |   | кол-во, шт.  | 1                                     | 1                               |  |
|  |   | 5.3) Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием: |                                       |                                 |  |
|  |   | кол-во, шт.  | 1                                     |                                 |  |
|  |   | Чувствительный элемент датчика   | РТС термистор                         |                                 |  |
|  |   | Толщина стенки зонда, мм   | 0,5                                   |                                 |  |
|  |   | Длина выносной части зонда, мм   | 100                                   |                                 |  |
|  |   | Диаметр зонда, мм  | 5                                     |                                 |  |
|  |   | Коэффициент теплопроводности термопасты, Вт/(м*К)  | 4                                     |                                 |  |
|  |   | 5.4) Комплект кювет для датчика-колориметра:   |                                       |                                 |  |
|  |   | Количество кювет в комплекте, шт   | 5                                     |                                 |  |
|  |   | Объем одной кюветы, мл   | 4                                     |                                 |  |
|  |   | Длина оптического пути кюветы, мм  | 10                                    |                                 |  |
|  |   | 4. Дополнительные материалы в комплекте  | Упаковка                              |                                 |  |
|  |   | 7. Паспорта для мультидатчиков   | наличие                               |                                 |  |
|  |   | 6. Дополнительные материалы в комплекте  | Руководство по эксплуатации           |                                 |  |
|  |   | Дополнительные материалы:  |                                       |                                 |  |
|  |   | Наличие русскоязычного сайта поддержки   | Да                                    |                                 |  |
|  |   | Видеоролики на сайте производителя   | наличие                               |                                 |  |
|  |   |  |                                       | 1                               |  |
|  | 4 | Цифровая лаборатория по экологии   | Предметная область                    | Экология                        |  |
|  |   |  | Тип пользователя                      | Обучающийся                     |  |
|  |   |  | Тип передачи показаний датчика        | Прямое подключение к устройству |  |
|  |   |  | Тип датчика                           | Беспроводной мультидатчик       |  |
|  |   |  |                                       |                                 |  |

|  |                                |   |  |
|--|--------------------------------|---|--|
| Дистанционный сбор данных  | Да                             |   |  |
| Возможность одновременно получать сигналы с нескольких датчиков, встроенных в корпус беспроводного мультидатчика   | наличие                        |   |  |
| Встроенный контроллер Bluetooth поддерживает работу с компактными цифровыми датчиками, которые передают данные по шинам QSPI, SPI, 2-wire, I2C, PDM, QDEC                                | наличие                        |   |  |
| Передача данных по протоколу Bluetooth через встроенную в устройство керамическую антенну, без использовани я съемных, накладных и выносных приемников и передатчиков сигнала (антенн)   | наличие                        |   |  |
| Дальность передачи сигнала от мультидатчика до компьютера, ноутбука и планшета в прямой видимости, м   | 18                             |   |  |
| Поддержка обновления внутренней программы мультидатчика «по воздуху» (без подключения кабеля) с помощью метода OTA (over-the-air) через программное обеспечение сбора и обработки данных | наличие                        |   |  |
| Безопасность передачи данных обеспечивается встроенным в контроллер криптографическим ускорителем с поддержкой алгоритма шифрования 128 бит AES  | наличие                        |   |  |
| Характеристики мультидатчика:  |                                |   |  |
| разрядность встроенной АЦП, бит  | 12                             |   |  |
| Интерфейс подключения  | Bluetooth low energy (BLE)     |   |  |
| версия Bluetooth low energy (BLE)  | 4.1                            |   |  |
| 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                        |   |  |
| успешное 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 B)                |   |  |
| Описание встроенных датчиков:  |                                |   |  |
| Тип датчика  | Датчик относительной влажности | 1 |  |
| Диапазон датчика относительной влажности, Процент  | 0 ... 100                      |   |  |
| возможность определения точки росы   | наличие                        |   |  |
| Разрешение датчика, %  | 0,1                            |   |  |

|   |                                      |   |  |
|---|--------------------------------------|---|--|
| Время установления сигнала, секунд  | 17                                   |   |  |
| Тип датчика   | Датчик освещенности                  | 1 |  |
| Диапазон датчика освещенности, Люкс   | 0 ... 180000                         |   |  |
| Измеряет уровень освещенности и обладает спектральной чувствительностью близкой к чувствительности человеческого глаза                          | наличие                              |   |  |
| адаптивный логарифмический аналого-цифровой преобразователь, автоматически переключающий чувствительность в зависимости от текущей освещенности | наличие                              |   |  |
| защита от инфракрасных излучений с помощью светового фильтра, установленным на корпусе чувствительного элемента датчика                         | наличие                              |   |  |
| Тип датчика   | Датчик уровня pH                     | 1 |  |
| Оборудован комбинированным измерительным электродом pH с разъемом BNC и буферным раствором  | наличие                              |   |  |
| Диапазон измерения, pH  | 0...14                               |   |  |
| Разрешение датчика, pH  | 0,01                                 |   |  |
| Диапазон рабочих температур, °C   | +10...+80                            |   |  |
| Тип датчика   | Датчик концентрации нитрат-ионов     | 1 |  |
| Измеряет концентрацию нитрат-ионов в растворе   | наличие                              |   |  |
| Рабочий диапазон pH, pH   | 1 ... 10                             |   |  |
| Тип датчика   | Датчик концентрации ионов хлора      | 1 |  |
| Измеряет концентрацию ионов хлора в растворе  | наличие                              |   |  |
| Рабочий диапазон pH, pH   | 0 ... 12                             |   |  |
| Тип датчика   | Датчик температуры исследуемой среды | 1 |  |
| Диапазон датчика температур, °C   | -40 ... +165                         |   |  |
| Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием  | наличие                              |   |  |
| Чувствительный элемент датчика  | РТС термистор                        |   |  |
| Разрешение датчика, °C  | 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                                  |   |  |
| Тип датчика   | Датчик электрической проводимости    | 1 |  |
| Диапазон датчика электропроводности, мкСм   | 0 ... 20000                          |   |  |
| Разрешение, мкСм/см   | 20                                   |   |  |

|  |                                     |   |  |
|--|-------------------------------------|---|--|
| Оборудован измерительн ым щупом электропроводимости с разъемом BNC   | наличие                             |   |  |
| Тип датчика  | Датчик температуры окружающей среды | 1 |  |
| Диапазон измерения, °C   | -40 ... +60                         |   |  |
| Разрешение датчика, °C   | 0,1                                 |   |  |
| Отдельные датчики и мультидатчики:   |                                     |   |  |
| Тип датчика  | Датчик звука                        | 1 |  |
| Датчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и инсталляции специальных драйверов в операционных системах Windows, OSx, Android и Linux | наличие                             |   |  |
| Габаритные размеры корпуса:  |                                     |   |  |
| Длина, мм  | 55                                  |   |  |
| Ширина, мм   | 35                                  |   |  |
| Высота, мм   | 20                                  |   |  |
| Разъем для подключения датчика   | USB (тип B)                         |   |  |
| Диапазон звукового давления, Па  | -2... +2                            |   |  |
| Разрешение, мПа  | 1                                   |   |  |
| Диапазон частот, Гц  | 50 ... 8000                         |   |  |
| Тип датчика  | Датчик влажности почвы              | 1 |  |
| Датчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и инсталляции специальных драйверов в операционных системах Windows, OSx, Android и Linux | наличие                             |   |  |
| Габаритные размеры корпуса:  |                                     |   |  |
| Длина, мм  | 55                                  |   |  |
| Ширина, мм   | 35                                  |   |  |
| Высота, мм   | 20                                  |   |  |
| Разъем для подключения датчика   | USB (тип B)                         |   |  |
| Определяет количество влаги в почве и преобразовывать в единицы абсолютной влажности   | наличие                             |   |  |
| Оборудован выносным щупом для погружения в почву   | наличие                             |   |  |
| Диапазон измерения, %  | 0 ... 50                            |   |  |
| Разрешение датчика, %  | 0,1                                 |   |  |
| Длина погружной части щупа, мм   | 96                                  |   |  |
| Диаметр разъема-штекера, мм  | 3,5                                 |   |  |
| Тип датчика  | Датчик окиси углерода               | 1 |  |
| Датчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и инсталляции специальных драйверов в операционных системах Windows, OSx, Android и Linux | наличие                             |   |  |

|  |                 |   |  |
|--|-----------------|---|--|
| Габаритные размеры корпуса:  |                 |   |  |
| Длина, мм  | 55              |   |  |
| Ширина, мм   | 35              |   |  |
| Высота, мм   | 20              |   |  |
| Разъем для подключения датчика   | USB (тип B)     |   |  |
| Оборудован электрохимическим сенсором чувствительным к содержанию окиси углерода   | наличие         |   |  |
| Диапазон измерения, ppm  | 0 ... 1000      |   |  |
| Разрешение датчика, ppm  | 1               |   |  |
| Время отклика сигнала, с   | 60              |   |  |
| Диапазон влажности при измерении, %  | 5 ... 98        |   |  |
| <b>Мультидатчик оптической плотности и мутности</b>  | наличие         | 1 |  |
| Мультидатчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и инсталляции специальных драйверов в операционных системах Windows, OSx, Android и Linux | наличие         |   |  |
| Габаритные размеры корпуса:  |                 |   |  |
| Длина, мм  | 70              |   |  |
| Ширина, мм   | 50              |   |  |
| Высота, мм   | 22              |   |  |
| Разъем для подключения мультидатчика   | miniUSB (тип B) |   |  |
| Имеется цветная этикетка на корпусе с указанием модели, сайта производителя и графическим обозначением расположения источника света  | наличие         |   |  |
| Объем кювет, мл  | 4               |   |  |
| Количество кювет в комплекте, шт.  | 10              |   |  |
| Длина оптического пути кювет, мм   | 10              |   |  |
| Количество встроенных датчиков в мультидатчик, шт.   | 4               | 4 |  |
| Датчики, встроенные в единый корпус мультидатчика:   |                 |   |  |
| <b>Датчик-колориметр тип 1</b>   | наличие         | 1 |  |
| Длина волны источника света, нм  | 630             |   |  |
| Диапазон измерения оптической плотности, D   | 0 ... 2         |   |  |
| Разрешение датчика при измерении оптической плотности, D   | 0,01            |   |  |
| <b>Датчик-колориметр тип 2</b>   | наличие         | 1 |  |
| Длина волны источника света, нм  | 525             |   |  |
| Диапазон измерения оптической плотности, D   | 0 ... 2         |   |  |
| Разрешение датчика при измерении оптической плотности, D   | 0,01            |   |  |

|   |                         |   |  |
|---|-------------------------|---|--|
| Датчик-колориметр тип 3   | наличие                 | 1 |  |
| Длина волны источника света, нм   | 470                     |   |  |
| Диапазон измерения оптической плотности, D  | 0 ... 2                 |   |  |
| Разрешение датчика при измерении оптической плотности, D  | 0,01                    |   |  |
| Датчик мутности жидкости  | наличие                 | 1 |  |
| Диапазон измерения, NTU   | 0 ... 200               |   |  |
| Разрешение датчика, NTU   | 1                       |   |  |
| Длина волны источника света, нм   | 940                     |   |  |
| Дополнительные материалы в комплекте  | Программное обеспечение |   |  |
| Доступно для операционны х систем: Windows, OSx, Android и Linux  | наличие                 |   |  |
| Функционирование на русском языке   | наличие                 |   |  |
| 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 требуются в режиме измерения   | наличие                 |   |  |
| 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                 |   |  |
| 4. настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика   | наличие                 |   |  |
| 5. настройка цвета и толщины точек на графике для датчика   | наличие                 |   |  |
| 6. настройка видимого интервала измерений на графике для датчика  | наличие                 |   |  |
| 7. переход в режим калибровки датчика   | наличие                 |   |  |
| 8. выбор диапазона датчика  | наличие                 |   |  |
| Функционал общих настроек:  | наличие                 |   |  |
| 1. Настройка продолжительности эксперимента   | наличие                 |   |  |
| 2. Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки)   | наличие                 |   |  |

|  |         |  |  |
|--|---------|--|--|
| 3. 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 |  |  |
| 4. Выбор цветового оформления программы. Для пользователя доступны два режима оформления: светлый и темный   | наличие |  |  |
| Функционал связи датчиков. Датчики подключенные к связке датчиков отображаются одновременно на одном графике. График связи 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 автоматического тестирования датчиков и калибровки:   | 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 |  |  |
| 4. Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении, отмене введенных им значений  | наличие |  |  |
| 5. Сохранение результатов калибровки пользователя  | наличие |  |  |
| 6. 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 связи датчиков в режиме реального времени, отображение показаний датчика в режиме реального времени.                                  | наличие |  |  |
| Функционал по работе с графиками:  | наличие |  |  |
| 1. Возможность перемещать график по различным осям   | наличие |  |  |
| 2. Изменять масштаб графика одновременно по двум осям  | наличие |  |  |
| 3. Изменять масштаб графика по любой оси отдельно  | наличие |  |  |
| 4. Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки)  | наличие |  |  |
| 5. Сброс масштаба графика  | наличие |  |  |
| 6. Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор  | наличие |  |  |
| 7. 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)  | наличие |  |  |
| В режиме сбора данных поддерживает подключение и отключение датчиков («на горячую»), работа программы при этих действиях не прервана, не завершена. При отключении датчика полученные данные сохраняются в памяти программы. Повторно подключенный датчик автоматически распознается и продолжает передавать данные, график повторно подключенно го датчика продолжен с момента разъединения | наличие |  |  |



|  |                                  |    |  |
|--|----------------------------------|----|--|
| 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). | наличие                          |    |  |
| 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, 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                               | 20 |  |
| Функционал обновления внутренней программы беспроводных датчиков и мультидатчиков «по воздуху» методом OTA (over-the-air). При подключении по протоколу Bluetooth автоматически определяются устройства нуждающиеся в обновлении. Процесс обновления происходит в автоматическом режиме и отображается в программном обеспечении в режиме реального времени.   | наличие                          |    |  |
| Функционал с информацией о версии программного обеспечения:  | наличие                          |    |  |
| 1. Отображение номера текущей версии ПО  | наличие                          |    |  |
| 2. Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки   | наличие                          |    |  |
| 3. Кнопка открытия документации и в формате HTML   | наличие                          |    |  |
| 4. Информация о контактах для обращения в техническую поддержку  | наличие                          |    |  |
| Дополнительные материалы в комплекте   | Справочно-методические материалы |    |  |
| описание работ которые можно провести с использованием цифровой лаборатории  | наличие                          |    |  |
| кол-во работ по экологии, шт.  | 20                               |    |  |
| Состав каждой лабораторной работы:   |                                  |    |  |
| теоретические сведения   | наличие                          |    |  |
| подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией  | наличие                          |    |  |
| последовательный алгоритм по обработке полученных данных   | наличие                          |    |  |
| перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний  | наличие                          |    |  |
| печатный вид в цветном исполнении  | наличие                          |    |  |
| Аксессуары:  |                                  |    |  |
| 1. Дополнительные материалы в комплекте:   | Кабель USB соединительный        |    |  |
| кол-во, шт.  | 2                                |    |  |

|   |                                    |  |                                       |   |  |
|---|------------------------------------|--|---------------------------------------|---|--|
|   |                                    | длина, см  | 180                                   |   |  |
|   |                                    | 2. Дополнительные материалы в комплекте  | Зарядное устройство с кабелем miniUSB |   |  |
|   |                                    | 3. Дополнительные материалы в комплекте  | USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy  |   |  |
|   |                                    | Адаптер имеет встроенный светодиодный индикатор, который загорается во время работы адаптера   | наличие                               |   |  |
|   |                                    | 4. USB флеш накопитель с записанным программным обеспечением цифровой лаборатории  | наличие                               |   |  |
|   |                                    | 5. Стержень для закрепления в штативе  | наличие                               |   |  |
|   |                                    | кол-во, шт.  | 1                                     | 1 |  |
|   |                                    | диаметр, мм  | 6                                     |   |  |
|   |                                    | длина, мм  | 100                                   |   |  |
|   |                                    | 6. Дополнительные материалы в комплекте  | Упаковка                              |   |  |
|   |                                    | 7. Паспорта для мультидатчика и отдельных датчиков   | наличие                               |   |  |
|   |                                    | 8. Дополнительные материалы в комплекте  | Руководство по эксплуатации           |   |  |
|   |                                    | Дополнительные материалы:  |                                       |   |  |
|   |                                    | Наличие русскоязычного сайта поддержки   | Да                                    |   |  |
|   |                                    | Видеоролики на сайте производителя   | наличие                               |   |  |
|   |                                    |  |                                       | 1 |  |
| 5 | Цифровая лаборатория по физиологии | Предметная область   | Физиология                            |   |  |
|   |                                    | Тип пользователя   | Обучающийся                           |   |  |
|   |                                    | Тип передачи показаний датчика   | Прямое подключение к устройству       |   |  |
|   |                                    | Тип датчика  | Беспроводной мультидатчик             | 1 |  |
|   |                                    | Дистанционный сбор данных  | Да                                    |   |  |
|   |                                    | Возможность одновременно получать сигналы с нескольких датчиков, встроенных в корпус беспроводного мультидатчика   | наличие                               |   |  |
|   |                                    | Встроенный контроллер Bluetooth поддерживает работу с компактными цифровыми датчиками, которые передают данные по шинам QSPI, SPI, 2-wire, I2C, PDM, QDEC                                | наличие                               |   |  |
|   |                                    | Передача данных по протоколу Bluetooth через встроенную в устройство керамическую антенну, без использовани я съемных, накладных и выносных приемников и передатчиков сигнала (антенн)   | наличие                               |   |  |
|   |                                    | Дальность передачи сигнала от мультидатчика до компьютера, ноутбука и планшета в прямой видимости, м   | 18                                    |   |  |
|   |                                    | Поддержка обновления внутренней программы мультидатчика «по воздуху» (без подключения кабеля) с помощью метода OTA (over-the-air) через программное обеспечение сбора и обработки данных | наличие                               |   |  |
|   |                                    | Безопасность передачи данных обеспечивается встроенным в контроллер криптографическим ускорителем с поддержкой алгоритма шифрования 128 бит AES  | наличие                               |   |  |
|   |                                    | Характеристики мультидатчика:  |                                       |   |  |
|   |                                    | разрядность встроенной АЦП, бит  | 12                                    |   |  |
|   |                                    | Интерфейс подключения  | Bluetooth low energy (BLE)            |   |  |
|   |                                    | версия Bluetooth low energy (BLE)  | 4.1                                   |   |  |

|   |                               |   |  |
|---|-------------------------------|---|--|
| 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                       |   |  |
| успешное 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 B)               |   |  |
| Описание встроенных датчиков:   |                               |   |  |
| Тип датчика   | Датчик артериального давления | 1 |  |
| В комплект датчика входит специальная манжета с утягивающим механизмом, груша тонометрическая и трубка для подключения к датчику  | наличие                       |   |  |
| В программном обеспечении определяется систолическое, диастолическое давление и пульс исследуемого  | наличие                       |   |  |
| Диапазон измерения, мм рт. ст.  | 0 ... 250                     |   |  |
| Разрешение датчика, мм рт. ст.  | 0,1                           |   |  |
| Тип датчика   | Датчик пульса                 | 1 |  |
| Непрерывно определяет частоту сердечного ритма. Датчик имеет выносную клипсу, одеваемую на палец исследуемого.  | наличие                       |   |  |
| ИК фото- и светодиоды, расположенные на одной оси, проходящей через третью фалангу пальца встроены в корпус клипсы  | наличие                       |   |  |
| Диапазон измерения пульса, уд/мин   | 25 ... 250                    |   |  |
| Разрешение датчика, уд/мин  | 1                             |   |  |
| Диаметр разъема-штекера для подключения клипсы, мм  | 3,5                           |   |  |
| Тип датчика   | Датчик температуры тела       | 1 |  |
| Диапазон измерения, °С  | +25 ... +50                   |   |  |
| Разрешение датчика, °С  | 0,1                           |   |  |
| Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием  | наличие                       |   |  |
| Длина металлической части зонда, мм   | 100                           |   |  |

|   |                            |   |  |
|---|----------------------------|---|--|
| Диаметр зонда, мм   | 5                          |   |  |
| Диаметр разъема-штекера, мм   | 3,5                        |   |  |
| Коэффициент теплопроводности термопасты, Вт/(м*К)   | 4                          |   |  |
| Датчик частоты дыхания  | наличие                    | 1 |  |
| дыхательная трубка со встроенным в ней чувствительным элементом   | наличие                    |   |  |
|   | 10                         |   |  |
| Диапазон измерения, циклов/мин  | 0 ... 100                  |   |  |
| Разрешение, цикла/мин   | 0,5                        |   |  |
| Диаметр дыхательной трубки, мм  | 12                         |   |  |
| Тип датчика   | Датчик ускорения           | 1 |  |
| Диапазон датчика акселерометр, g  | +8...-8                    |   |  |
| Разрешение, g   | 0,004                      |   |  |
| Измеряет ускорение движущихся объектов по 3-м осям координат  | наличие                    |   |  |
| Отдельные датчики:  |                            |   |  |
| Тип датчика   | Датчик - электрокардиограф | 1 |  |
| Датчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и инсталляции специальных драйверов в операционны х системах Windows, OSx, Android и Linux | наличие                    |   |  |
| Габаритные размеры корпуса:   |                            |   |  |
| Длина, мм   | 55                         |   |  |
| Ширина, мм  | 35                         |   |  |
| Высота, мм  | 20                         |   |  |
| Разъем для подключения датчика  | USB (тип B)                |   |  |
| Диапазон входного напряжения, мВ  | -300 ... +300              |   |  |
| Ток потребления, мкА  | 180                        |   |  |
| Количество одноразовых нательных электродов, шт.  | 100                        |   |  |
| Диаметр разъема-штекера, мм   | 3,5                        |   |  |
| Тип датчика   | Датчик кистевой силы       | 1 |  |
| Датчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и инсталляции специальных драйверов в операционны х системах Windows, OSx, Android и Linux | наличие                    |   |  |
| Габаритные размеры корпуса:   |                            |   |  |
| Длина, мм   | 71                         |   |  |
| Ширина, мм  | 50                         |   |  |
| Высота, мм  | 28                         |   |  |

|   |                         |   |  |
|---|-------------------------|---|--|
| Разъем для подключения датчика  | USB (тип B)             |   |  |
| Измеряет сжимающее усилие, создаваемое кистью руки  | наличие                 |   |  |
| Диапазон измерения, Н   | 0 ... 50                |   |  |
| Разрешение датчика, Н   | 0,02                    |   |  |
| Тип датчика   | Датчик освещенности     | 1 |  |
| Датчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и инсталляции специальных драйверов в операционны х системах Windows, OSx, Android и Linux   | наличие                 |   |  |
| Габаритные размеры корпуса:   |                         |   |  |
| Длина, мм   | 55                      |   |  |
| Ширина, мм  | 35                      |   |  |
| Высота, мм  | 20                      |   |  |
| Измеряет уровень освещенности и обладает спектральной чувствительностью близкой к чувствительности человеческого глаза  | наличие                 |   |  |
| адаптивный логарифмический аналого-цифровой преобразователь, автоматически переключающий чувствительность в зависимости от текущей освещенности   | наличие                 |   |  |
| защита от инфракрасных излучений с помощью светового фильтра, установленным на корпусе чувствительного элемента датчика   | наличие                 |   |  |
| Измерение освещенности в диапазоне, лк  | 0 ... 180000            |   |  |
| Дополнительные материалы в комплекте  | Программное обеспечение |   |  |
| Доступно для операционных систем: Windows, OSx, Android и Linux   | наличие                 |   |  |
| Функционирование на русском языке   | наличие                 |   |  |
| 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 требуются в режиме измерения   | наличие                 |   |  |
| 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 |  |  |
| 4. настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика  | наличие |  |  |
| 5. настройка цвета и толщины точек на графике для датчика  | наличие |  |  |
| 6. настройка видимого интервала измерений на графике для датчика   | наличие |  |  |
| 7. переход в режим калибровки датчика  | наличие |  |  |
| 8. выбор диапазона датчика   | наличие |  |  |
| Функционал общих настроек:   | наличие |  |  |
| 1. Настройка продолжительности эксперимента  | наличие |  |  |
| 2. Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки)  | наличие |  |  |
| 3. 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 |  |  |
| 4. Выбор цветового оформления программы. Для пользователя доступны два режима оформления: светлый и темный   | наличие |  |  |
| Функционал связи датчиков. Датчики подключенные к связке датчиков отображаются одновременно на одном графике. График связи 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 автоматического тестирования датчиков и калибровки:   | 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 |  |  |
| 4. Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении, отмене введенных им значений  | наличие |  |  |
| 5. Сохранение результатов калибровки пользователя  | наличие |  |  |
| 6. 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 |  |  |
| 1. Возможность перемещать график по различным осям   | наличие |  |  |
| 2. Изменять масштаб графика одновременно по двум осям  | наличие |  |  |
| 3. Изменять масштаб графика по любой оси отдельно  | наличие |  |  |
| 4. Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки)  | наличие |  |  |
| 5. Сброс масштаба графика  | наличие |  |  |

|   |                                  |    |  |
|---|----------------------------------|----|--|
| 6. Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор   | наличие                          |    |  |
| 7. Увеличение масштаба выбранной курсором области графика   | наличие                          |    |  |
| График датчика в режиме сбора данных автоматическ и выбирает видимый диапазон по оси значений для отображения всех точек графика. Также предусмотрен функционал установления видимого   | наличие                          |    |  |
| В режиме сбора данных поддерживает подключение и отключение датчиков («на горячую»), работа программы при этих действиях не прервана, не завершена. При отключении датчика полученные данные сохраняются в памяти программы. Повторно подключенный датчик автоматически распознается и продолжает передавать данные, график повторно подключенного датчика продолжен с момента разъединения   | наличие                          |    |  |
| Автоматическое определение наименования, единиц и пределов измерения подключенных датчиков; отображение таймера работы программы в режиме реального времени одновременн 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). | наличие                          |    |  |
| 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, 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                               | 20 |  |
| Функционал обновления внутренней программы беспроводных датчиков и мультидатчиков «по воздуху» методом OTA (over-the-air). При подключении по протоколу Bluetooth автоматически определяются устройства нуждающиеся в обновлении. Процесс обновления происходит в автоматическом режиме и отображается в программном обеспечении в режиме реального времени.  | наличие                          |    |  |
| Функционал с информацией о версии программного обеспечения:   | наличие                          |    |  |
| 1. Отображение номера текущей версии ПО   | наличие                          |    |  |
| 2. Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки  | наличие                          |    |  |
| 3. Кнопка открытия документации и в формате HTML  | наличие                          |    |  |
| 4. Информация о контактах для обращения в техническую поддержку   | наличие                          |    |  |
| Дополнительные материалы в комплекте  | Справочно-методические материалы |    |  |
| описание работ которые можно провести с использованием цифровой лаборатории   | наличие                          |    |  |
| кол-во работ по физиологии, шт.   | 20                               | 20 |  |
| Состав каждой лабораторной работы:  |                                  |    |  |
| теоретические сведения  | наличие                          |    |  |
| подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией   | наличие                          |    |  |
| последовательный алгоритм по обработке полученных данных  | наличие                          |    |  |
| перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний   | наличие                          |    |  |
|   |                                  |    |  |

|  |    |   |   |   |  |
|--|----|---|---|---|--|
|  |    | печатный вид в цветном исполнении   | наличие   |   |  |
|  |    | Аксессуары:   |   |   |  |
|  |    | 1. Дополнительные материалы в комплекте:  | Кабель USB соединительный   |   |  |
|  |    | кол-во, шт.   | 2   | 2 |  |
|  |    | длина, см   | 180   |   |  |
|  |    | 2. Дополнительные материалы в комплекте   | Зарядное устройство с кабелем miniUSB                                 |   |  |
|  |    | 3. Дополнительные материалы в комплекте   | USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy                                  |   |  |
|  |    | Адаптер имеет встроенный светодиодный индикатор, который загорается во время работы адаптера  | наличие   |   |  |
|  |    | 4. USB флеш накопитель с записанным программным обеспечением цифровой лаборатории   | наличие   |   |  |
|  |    | 5. Стержень для закрепления в штативе   | наличие   |   |  |
|  |    | кол-во, шт.   | 1   | 1 |  |
|  |    | диаметр, мм   | 6   |   |  |
|  |    | длина, мм   | 100   |   |  |
|  |    | 6. Дополнительные материалы в комплекте   | Упаковка  | 1 |  |
|  |    | 7. Паспорта для мультидатчика и отдельных датчиков  | наличие   |   |  |
|  |    | 8. Дополнительные материалы в комплекте   | Руководство по эксплуатации   |   |  |
|  |    | Дополнительные материалы:   |   |   |  |
|  |    | Наличие русскоязычного сайта поддержки  | Да  |   |  |
|  |    | Видеоролики на сайте производителя  | наличие   |   |  |
|  | 6. | Расширенный робототехнический набор   |   | 1 |  |
|  |    | Комплектация:   | крепления и провода, программируемый контроллер управления ввод/вывод |   |  |
|  |    | Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств  | наличие   |   |  |
|  |    | Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов  | наличие   |   |  |
|  |    | Набор позволяет проводить эксперименты по предмету физика, создавать и программировать собираемые модели, из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колёсном и гусеничном ходу, а также конструкций, основанных на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов | наличие   |   |  |
|  |    | Возможность практического изучения технологий интернета вещей и основ искусственного интеллекта. С помощью встроенных беспроводных сетевых решений (Wi-Fi и Bluetooth) и возможности интеграции с бесплатным облачным ПО  | наличие   |   |  |



|  |         |    |  |
|--|---------|----|--|
| Возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием  | наличие |    |  |
| Опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику   | наличие |    |  |
| Возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами  | наличие |    |  |
| Количество программируемых контроллеров в пластиковых корпусах, позволяющих одновременно создавать 2 варианта роботов различного назначения, имеющих возможность работы как в потоковом режиме, так и автономно; позволяющих реализовать обучение программированию в нескольких средах разработки на различных языках (в средах Mblock, Arduino IDE, на языках Scratch, C, Python, micro Python) шт. | 2       | 2  |  |
| Контроллер тип 1:  |         |    |  |
| Совместимость с открытой платформой Arduino  | наличие |    |  |
| Количество портов (RJ25) для подключения датчиков и устройств (с контактами для управления цифровым и аналоговым сигналами, для подключения по I2C интерфейсу) шт.   | 6       | 6  |  |
| Количество портов для подключения двигателей постоянного тока шт.  | 2       | 2  |  |
| Порт USB Type B для подключения к компьютеру   | наличие |    |  |
| Разъём для подключения блока питания   | наличие |    |  |
| Кнопки включения и перезапуска на корпусе  | наличие |    |  |
| Возможность программирования на языке Scratch в среде MBlock и на языке C в среде Arduino IDE  | наличие |    |  |
| Контроллер тип 2:  |         |    |  |
| Возможность одновременной записи нескольких программ, с возможностью переключения между ними   | наличие |    |  |
| Количество одновременно записываемых программ, шт.   | 8       | 8  |  |
| Возможность блочного программирования на языке Scratch, программирования на языках Python и micro Python   | наличие |    |  |
| Напряжение питания, В.   | 5       |    |  |
| Частота процессора, МГц.   | 240     |    |  |
| Объем встроенной памяти ROM, Кбайт   | 448     |    |  |
| Объем встроенной памяти SRAM, Кбайт  | 520     |    |  |
| Объем расширенной встроенной памяти SPI Flash, Мбайт   | 8       |    |  |
| Объем расширенной встроенной памяти PS RAM, Мбайт  | 8       |    |  |
| Встроенный модуль беспроводной связи Bluetooth   | наличие |    |  |
| Встроенный модуль беспроводной связи Wi-Fi   | наличие |    |  |
| Количество встроенных сенсоров и исполнительных устройств, шт.   | 10      | 10 |  |
| Встроенный микрофон  | наличие |    |  |
| Встроенный полифонический динамик  | наличие |    |  |

|  |           |     |  |
|--|-----------|-----|--|
| Встроенный 3-х осевой датчик угловой скорости и акселерометр   | наличие   |     |  |
| Встроенный программируемый модуль RGB-светодиодов  | наличие   |     |  |
| Количество RGB-светодиодов в модуле, шт.   | 5         | 5   |  |
| Встроенный 5-ти позиционный джойстик   | наличие   |     |  |
| Количество программируемых кнопок, шт.   | 2         | 2   |  |
| Кнопка возврата на главный экран   | наличие   |     |  |
| Полноцветный дисплей, позволяющий выводить данные с датчиков в виде таблиц и графиков, а также создавать встроенные в контроллер видеоигры | наличие   |     |  |
| Тип матрицы дисплея  | IPS       |     |  |
| Диагональ дисплея, дюйм  | 1,44      |     |  |
| Разрешение дисплея, пиксель  | 128x128   |     |  |
| Порт для подключения внешних электронных модулей с возможностью их последовательного соединения\   | наличие   |     |  |
| Максимальное количество последовательного подключаемых внешних электронных модулей, поддерживаемое портом, шт.                             | 21        | 21  |  |
| Количество портов для проводов Dupont (включая цифровые, аналоговые, I2C, RT, SPI-контакты) шт.  | 14        | 14  |  |
| Порт USB Type C  | наличие   |     |  |
| Кабель USB Type C для подключения к компьютеру   | наличие   |     |  |
| Плата расширения совместимая с контроллером  | наличие   |     |  |
| Емкость литий-ионной батареи платы, мАч  | 800       |     |  |
| Количество портов платы для двигателей постоянного тока, шт.   | 2         | 2   |  |
| Количество портов платы для серводвигателей, электронных модулей (датчиков, исполнительных модулей), совместимым со средой Arduino, шт.    | 2         |     |  |
| Выключатель питания платы  | наличие   |     |  |
| Состав подключаемых электронных модулей:   |           |     |  |
| Модуль Bluetooth   | наличие   |     |  |
| Двойной датчик линии   | наличие   |     |  |
| Ультразвуковой датчик расстояния   | наличие   |     |  |
| Диапазон измеряемого расстояния ультразвуковым датчиком расстояния, м.   | 0,1 ... 4 |     |  |
| Датчик цвета   | наличие   |     |  |
| Количество определяемых цветов датчиком цвета, шт.   | 256       | 256 |  |
| Датчик касания электро-механический  | наличие   |     |  |

|   |         |    |  |
|---|---------|----|--|
| Модуль ИК-приемник  | наличие |    |  |
| Пульт дистанционного управления ИК  | наличие |    |  |
| Количество моторов постоянного тока с редуктором, шт.   | 2       | 2  |  |
| Максимальная частота вращения мотора постоянного тока, об/мин   | 220     |    |  |
| Сервопривод   | наличие |    |  |
| Усилие сервопривода, кг*см  | 1       |    |  |
| Аккумуляторная батарея  | наличие |    |  |
| Состав пластиковых деталей для конструирования и соединения узлов и элементов:                              |         |    |  |
| Количество балок с возможностью двустороннего соединения с другими деталями, шт.                            | 20      | 20 |  |
| Количество типоразмеров балок с возможностью двустороннего соединения с другими деталями, шт.               | 6       | 6  |  |
| Количество рамок прямоугольных с возможностью двустороннего соединения с другими деталями, шт.              | 13      | 13 |  |
| Количество типоразмеров рамок прямоугольных с возможностью двустороннего соединения с другими деталями, шт. | 4       | 4  |  |
| Количество осей, шт.  | 6       | 6  |  |
| Количество типоразмеров осей, шт.   | 3       | 3  |  |
| Количество осей с ограничителем, шт.  | 2       | 2  |  |
| Количество осей с соединителем, шт.   | 2       | 2  |  |
| Соединитель осей  | наличие |    |  |
| Количество соединительных элементов разной формы (Т-образные, угловые), шт.                                 | 19      | 19 |  |
| Количество форм соединительных элементов, шт.   | 6       | 6  |  |
| Количество прямых соединительных элементов, шт.   | 29      | 29 |  |
| Количество типоразмеров прямых соединительных элементов, шт.  | 7       | 7  |  |
| Количество рамных соединительных элементов, шт  | 6       | 6  |  |
| Количество декоративных элементов разной формы, шт.   | 14      | 4  |  |
| Количество форм декоративных элементов, шт.   | 5       | 5  |  |
| Количество колесных ступиц со съёмными резиновыми шинами, шт.   | 4       | 4  |  |
| Количество ступиц-звездочек, шт.  | 4       | 4  |  |
| Количество гусеничных траков, шт.   | 60      | 60 |  |
| Сферическое колесо с держателем, имеющим возможность крепления со всех сторон                               | наличие |    |  |

|  |  |  |         |     |  |
|--|--|--|---------|-----|--|
|  |  | Количество зубчатых шестерен с разным количеством зубьев, шт.              | 13      | 13  |  |
|  |  | Количество типов зубчатых шестерен (по количеству зубьев), шт.             | 5       | 5   |  |
|  |  | Червячная передача   | наличие |     |  |
|  |  | Количество штифтов различных конфигураций, шт.                             | 160     | 160 |  |
|  |  | Количество блоков для параллельного соединения нескольких деталей, шт.     | 10      | 10  |  |
|  |  | Количество блоков для перпендикулярного соединения нескольких деталей, шт. | 4       | 4   |  |

Директор МБОУ БСОШ №1 №1  
МП

/Марянин ЕА/

ФИО учителей предметников

Вазюкова И Е  
Авдеева НГ  
Сорокина Н М

Материально-ответственное лицо

Епифанова В И