

Акт внутренней экспертизы товара

|                        |  |
|------------------------|--|
| Полное наименование ОО | Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Иске Рязипская средняя общеобразовательная школа Спасского муниципального района Республики Татарстан" |
| Руководитель ОО        | Файзиев Ильнур Гаммарович  |

| № п/п | Наименование товара                         | Наименование показателя, единица измерения показателя (при наличии)  | Значение показателя             | Кол-во        | Примечание    |
|-------|---|--|---------------------------------|---------------|---------------|
| 1     | Цифровая лаборатория по биологии            |  |                                 | 3             |               |
|       |   | Предметная область   | Биология                        |               |               |
|       |   | Тип пользователя   | Обучающийся                     |               |               |
|       |   | Тип передачи показаний датчика   | Прямое подключение к устройству |               | Соответствует |
|       |   | Тип датчика  | Беспроводной мультидатчик       |               | Соответствует |
|       |   | Дистанционный сбор данных  | Да                              |               | Соответствует |
|       |   | Возможность одновременно получать сигналы с нескольких датчиков, встроенных в корпус беспроводного мультидатчика   | наличие                         |               | Соответствует |
|       |   | Встроенный контроллер Bluetooth поддерживает работу с компактными цифровыми датчиками, которые передают данные по шинам QSPI, SPI, 2-wire, I2C, PDM, QDEC                                | наличие                         |               | Соответствует |
|       |   | Передача данных по протоколу Bluetooth через встроенную в устройство керамическую антенну, без использования съемных, накладных и выносных приемников и передатчиков сигнала (антенн)    | наличие                         |               | Соответствует |
|       |   | Дальность передачи сигнала от мультидатчика до компьютера, ноутбука и планшета в прямой видимости, м   | 18                              |               | Соответствует |
|       |   | 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                         |               | Соответствует |
|       |   | Безопасность передачи данных обеспечивается встроенным в контроллер криптографическим ускорителем с поддержкой алгоритма шифрования 128 бит AES  | наличие                         |               | Соответствует |
|       |   | Характеристики мультидатчика:  |                                 |               | Соответствует |
|       |   | разрядность встроенной АЦП, бит  | 12                              |               | Соответствует |
|       |   | Интерфейс подключения  | Bluetooth low energy (BLE)      |               | Соответствует |
|       |   | версия Bluetooth low energy (BLE) *  | 4.1                             |               | Соответствует |
|       |   | встроенная память объемом, Кбайт   | 2                               |               | Соответствует |
|       |   | емкость батареи, А*ч   | 0,4                             |               | Соответствует |
|       |   | номинальное напряжение батареи, В  | 3,7                             |               | Соответствует |
|       |   | контроллер заряда батареи  | наличие                         |               | Соответствует |
|       |   | Статусы индикаторов беспроводного мультидатчика:   |                                 |               | Соответствует |
|       |   | готовность к сопряжению мультидатчика;   | наличие                         |               | Соответствует |
|       |   | успешное сопряжение мультидатчика с регистратором данных, на котором установлена программа сбора и обработки данных  | наличие                         |               | Соответствует |
|       |   | работа мультидатчика в режиме сбора и передачи данных;   | наличие                         |               | Соответствует |
|       |   | работа мультидатчика в режиме логирования (запись измеряемых данных во внутреннюю память мультидатчика, для последующего получения этих данных в программе сбора и обработки данных);    | наличие                         |               | Соответствует |
|       |   | низкий заряд аккумулятора мультидатчика.   | наличие                         |               | Соответствует |
|       |   | Габаритные размеры корпуса беспроводного мультидатчика:  |                                 |               | Соответствует |
|       | Длина, мм                                   | 89   |                                 | Соответствует |               |
|       | Ширина, мм                                  | 63   |                                 | Соответствует |               |
|       | Высота, мм                                  | 27   |                                 | Соответствует |               |
|       | Разъем для подключения зарядного устройства | miniUSB (тип B)  |                                 | Соответствует |               |

|   |                                      |  |               |
|---|--------------------------------------|--|---------------|
| Описание встроенных датчиков:   |                                      |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>  | Датчик относительной влажности       |  | Соответствует |
| Диапазон датчика относительной влажности, Процент   | 0 ... 100                            |  | Соответствует |
| возможность определения точки росы  | наличие                              |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, %   | 0,1                                  |  | Соответствует |
| Время установления сигнала, секунд  | 17                                   |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>  | Датчик освещенности                  |  | Соответствует |
| Измеряет уровень освещенности и обладает спектральной чувствительностью близкой к чувствительности человеческого глаза                          | наличие                              |  | Соответствует |
| адаптивный логарифмический аналого-цифровой преобразователь, автоматически переключающий чувствительность в зависимости от текущей освещенности | наличие                              |  | Соответствует |
| защита от инфракрасных излучений с помощью светового фильтра, установленным на корпусе чувствительного элемента датчика                         | наличие                              |  | Соответствует |
| Диапазон датчика освещенности, Люкс   | 0 ... 180000                         |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>  | Датчик уровня pH                     |  | Соответствует |
| Оборудован комбинированным измерительным электродом pH с разъемом BNC и буферным раствором  | наличие                              |  | Соответствует |
| Диапазон измерения, pH  | 0...14                               |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, pH  | 0,01                                 |  | Соответствует |
| Диапазон рабочих температур, °C   | +10...+80                            |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>  | Датчик температуры исследуемой среды |  | Соответствует |
| Диапазон датчика температур, °C   | -40 ... +165                         |  | Соответствует |
| Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием  | наличие                              |  | Соответствует |
| Чувствительный элемент датчика  | PTC термистор                        |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, °C  | 0,1                                  |  | Соответствует |
| Толщина стенки зонда, мм  | 0,5                                  |  | Соответствует |
| Длина выносной части зонда, мм  | 100                                  |  | Соответствует |
| Диаметр зонда, мм   | 5                                    |  | Соответствует |
| Коэффициент теплопроводности термопасты, Вт/(м*К)   | 4                                    |  | Соответствует |
| Диаметр разъема-штекера, мм   | 3,5                                  |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>  | Датчик температуры окружающей среды  |  | Соответствует |
| Диапазон измерения, °C  | -40 ... +60                          |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, °C  | 0,1                                  |  | Соответствует |
| <b>Дополнительное оборудование:</b>   |                                      |  |               |
| <b>Цифровая видеокамера</b>   | наличие                              |  | Соответствует |
| Оборудована увеличительной линзой, металлическим штативом с регулировкой высоты и интерфейсом USB для подключения к компьютеру                  | наличие                              |  | Соответствует |
| Разрешение матрицы, Мп  | 0,3                                  |  | Соответствует |
| Встроенное освещение изучаемого объекта   | наличие                              |  | Соответствует |
| <b>Дополнительные материалы в комплекте</b>   | Программное обеспечение              |  | Соответствует |
| Доступно для операционных систем: Windows, OSx, Android и Linux   | наличие                              |  | Соответствует |

|   |         |  |               |
|---|---------|--|---------------|
| Функционирование на русском языке.  | наличие |  | Соответствует |
| Функционал быстрого запуска (запуск измерений подключенных датчиков без дополнительных настроек).   | наличие |  | Соответствует |
| Автоматическое определение подключенных по USB к компьютеру, планшету датчиков и мультидатчиков и отображение списка подключенных датчиков  | наличие |  | Соответствует |
| Функционал выбора датчиков для измерения – возможность скрыть подключенные датчики, которые не требуются в режиме измерения   | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| Функционал детальной настройки датчика:   | наличие |  | Соответствует |
| 1. настройка периода опроса   | наличие |  | Соответствует |
| 2. выбор единиц измерения   | наличие |  | Соответствует |
| 3. возможность скрытия датчика в режиме измерения   | наличие |  | Соответствует |
| 4. настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика   | наличие |  | Соответствует |
| 5. настройка цвета и толщины точек на графике для датчика   | наличие |  | Соответствует |
| 6. настройка видимого интервала измерений на графике для датчика  | наличие |  | Соответствует |
| 7. переход в режим калибровки датчика   | наличие |  | Соответствует |
| 8. выбор диапазона датчика  | наличие |  | Соответствует |
| Функционал общих настроек:  | наличие |  | Соответствует |
| 1. Настройка продолжительности эксперимента   | наличие |  | Соответствует |
| 2. Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки)   | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 4. Выбор цветового оформления программы. Для пользователя доступны два режима оформления: светлый и темный  | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| Функционал автоматического тестирования датчиков и калибровки:  | наличие |  | Соответствует |
| 1. Защита функционала калибровки паролем  | наличие |  | Соответствует |
| 2. Выбор количества этапов по которым будет производиться калибровка  | наличие |  | Соответствует |
| 3. Ввод значений для каждого этапа калибровки и сверка с текущими показаниями   | наличие |  | Соответствует |
| 4. Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении, отмене введенных им значений   | наличие |  | Соответствует |
| 5. Сохранение результатов калибровки пользователя   | наличие |  | Соответствует |
| 6. Функционал сброса калибровки к заводским настройкам  | наличие |  | Соответствует |

|  |         |  |               |
|--|---------|--|---------------|
| 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 |  | Соответствует |
| Функционал по работе с графиками:  | наличие |  | Соответствует |
| 1. Возможность перемещать график по различным осям   | наличие |  | Соответствует |
| 2. Изменять масштаб графика одновременно по двум осям  | наличие |  | Соответствует |
| 3. Изменять масштаб графика по любой оси отдельно  | наличие |  | Соответствует |
| 4. Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки)  | наличие |  | Соответствует |
| 5. Сброс масштаба графика  | наличие |  | Соответствует |
| 6. Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор  | наличие |  | Соответствует |
| 7. Увеличение масштаба выбранной курсором области графика  | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| Кол-во одновременно опрашиваемых датчиков, шт  | 20      |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| Функционал с информацией о версии программного обеспечения:  | наличие |  | Соответствует |
| 1. Отображение номера текущей версии ПО  |         |  | Соответствует |

|   |                                       |   |               |
|---|---------------------------------------|---|---------------|
| 2.  |                                       |   | Соответствует |
| 2. Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки  | наличие                               |   | Соответствует |
| 3. Кнопка открытия документации и в формате HTML  | наличие                               |   | Соответствует |
| 4. Информация о контактах для обращения в техническую поддержку   | наличие                               |   | Соответствует |
| <b>Дополнительные материалы в комплекте</b>   | Справочно-методические материалы      |   | Соответствует |
| описание работ которые можно провести с использованием цифровой лаборатории   | наличие                               |   | Соответствует |
| кол-во работ по биологии, шт.   | 30                                    |   | Соответствует |
| Состав каждой лабораторной работы:  |                                       |   | Соответствует |
| теоретические сведения  | наличие                               |   | Соответствует |
| подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией   | наличие                               |   | Соответствует |
| последовательный алгоритм по обработке полученных данных  | наличие                               |   | Соответствует |
| перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний   | наличие                               |   | Соответствует |
| печатный вид в цветном исполнении   | наличие                               |   | Соответствует |
| <b>Аксессуары:</b>  |                                       |   |               |
| 1. Дополнительные материалы в комплекте   | Зарядное устройство с кабелем miniUSB |   | Соответствует |
| 2. Дополнительные материалы в комплекте   | USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy  |   | Соответствует |
| Адаптер имеет встроенный светодиодный индикатор, который загорается во время работы адаптера  | наличие                               |   | Соответствует |
| 3. USB флеш накопитель с записанным программным обеспечением цифровой лаборатории   | наличие                               |   | Соответствует |
| 4. Дополнительные материалы в комплекте   | Упаковка                              |   | Соответствует |
| 5. Паспорта для мультитачки и цифровой видеокамеры  | наличие                               |   | Соответствует |
| 6. Дополнительные материалы в комплекте   | Руководство по эксплуатации           |   | Соответствует |
| <b>Дополнительные материалы:</b>  |                                       |   |               |
| Наличие русскоязычного сайта поддержки  | Да                                    |   | Соответствует |
| Видеоролики на сайте производителя  | наличие                               |   | Соответствует |
| 2   | <b>Цифровая лаборатория по физике</b> | 3 | Соответствует |
| Предметная область  | Физика                                |   | Соответствует |
| Тип пользователя  | Обучающийся                           |   | Соответствует |
| Тип передачи показаний датчика  | Прямое подключение к устройству       |   | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>  | Беспроводной мультитачки              |   | Соответствует |
| Дистанционный сбор данных   | Да                                    |   | Соответствует |
| Возможность одновременно получать сигналы с нескольких датчиков, встроенных в корпус беспроводного мультитачки  | наличие                               |   | Соответствует |
| Встроенный контроллер Bluetooth поддерживает работу с компактными цифровыми датчиками, которые передают данные по шинам QSPI, SPI, 2-wire, I2C, PDM, QDEC | наличие                               |   | Соответствует |

|  |                                      |  |               |
|--|--------------------------------------|--|---------------|
| Передача данных по протоколу Bluetooth через встроенную в устройство керамическую антенну, без использования съемных, накладных и выносных приемников и передатчиков сигнала (антенн)  | наличие                              |  | Соответствует |
| Дальность передачи сигнала от мультитачки до компьютера, ноутбука и планшета в прямой видимости, м   | 18                                   |  | Соответствует |
| Поддержка обновления внутренней программы мультитачки «по воздуху» (без подключения кабеля) с помощью метода OTA (over-the-air) через программное обеспечение сбора и обработки данных | наличие                              |  | Соответствует |
| Безопасность передачи данных обеспечивается встроенным в контроллер криптографическим ускорителем с поддержкой алгоритма шифрования 128 бит AES  | наличие                              |  | Соответствует |
| Характеристики мультитачки:  |                                      |  | Соответствует |
| разрядность встроенной АЦП, бит  | 12                                   |  | Соответствует |
| Интерфейс подключения  | Bluetooth low energy (BLE)           |  | Соответствует |
| версия Bluetooth low energy (BLE)  | 4.1                                  |  | Соответствует |
| встроенная память объемом, Кбайт   | 2                                    |  | Соответствует |
| емкость батареи, А*ч   | 0,4                                  |  | Соответствует |
| номинальное напряжение батареи, В  | 3,7                                  |  | Соответствует |
| контроллер заряда батареи  | наличие                              |  | Соответствует |
| Статусы индикаторов беспроводного мультитачки:   |                                      |  | Соответствует |
| готовность к сопряжению мультитачки а;   | наличие                              |  | Соответствует |
| успешное сопряжение мультитачки с регистратором данных на котором установлена программа сбора и обработки данных;  | наличие                              |  | Соответствует |
| работа мультитачки в режиме сбора и передачи данных;   | наличие                              |  | Соответствует |
| работа мультитачки в режиме логирования (запись измеряемых данных во внутреннюю память мультитачки, для последующего получения этих данных в программе сбора и обработки данных);      | наличие                              |  | Соответствует |
| низкий заряд аккумулятора мультитачки.   | наличие                              |  | Соответствует |
| Габаритные размеры корпуса беспроводного мультитачки:  |                                      |  | Соответствует |
| Длина, мм  | 89                                   |  | Соответствует |
| Ширина, мм   | 63                                   |  | Соответствует |
| Высота, мм   | 27                                   |  | Соответствует |
| Разъем для подключения зарядного устройства  | miniUSB (тип B)                      |  | Соответствует |
| Описание встроенных датчиков:  |                                      |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик температуры исследуемой среды |  | Соответствует |
| Диапазон датчика температур, °С  | -40 ... +165                         |  | Соответствует |
| Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием   | наличие                              |  | Соответствует |
| Чувствительный элемент датчика   | РТС термистор                        |  | Соответствует |

|  |                                  |  |               |
|--|----------------------------------|--|---------------|
| Разрешение датчика, °С   | 0,1                              |  | Соответствует |
| Толщина стенки зонда, мм   | 0,5                              |  | Соответствует |
| Длина выносной части зонда, мм                                   | 100                              |  | Соответствует |
| Диаметр зонда, мм  | 5                                |  | Соответствует |
| Коэффициент теплопроводности термопасты, Вт/(м*К)                | 4                                |  | Соответствует |
| Диаметр разъема-штекера, мм                                      | 3,5                              |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик абсолютного давления      |  | Соответствует |
| Диапазон датчика абсолютного давления, Килопаскаль               | 0 ... 500                        |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, кПа  | 0,1                              |  | Соответствует |
| Материал трубки  | полиуретан                       |  | Соответствует |
| Длина трубки, мм   | 300                              |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик магнитного поля           |  | Соответствует |
| Диапазон датчика магнитного поля, мТл                            | -100 ... +100                    |  | Соответствует |
| Измеряет индукцию магнитного поля                                | наличие                          |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, мТл  | 0,1                              |  | Соответствует |
| Диаметр зонда, мм  | 7                                |  | Соответствует |
| Длина зонда, мм  | 200                              |  | Соответствует |
| Диаметр разъема-штекера, мм                                      | 3,5                              |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик электрического напряжения |  | Соответствует |
| Диапазон датчика напряжения, Вольт                               | -15 ... +15                      |  | Соответствует |
| Измерение уровней постоянного и переменного напряжения           | наличие                          |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, мВ   | 1                                |  | Соответствует |
| Диаметр разъема-штекера, мм                                      | 3,5                              |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик силы тока                 |  | Соответствует |
| Измерение значения постоянного и переменного электрического тока | наличие                          |  | Соответствует |
| Защита от перегрузки по току и напряжению                        | наличие                          |  | Соответствует |
| Диапазон измерений, А  | -1 ... +1                        |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, А  | 0,005                            |  | Соответствует |
| Диаметр разъема-штекера, мм                                      | 3,5                              |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик ускорения                 |  | Соответствует |
| Диапазон датчика акселерометр, g                                 | -8 ... +8                        |  | Соответствует |
| Разрешение   | 0,004                            |  | Соответствует |

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



|   |                         |  |               |
|---|-------------------------|--|---------------|
| Модуль тип 1 «Резистор 360 Ом», шт.   | 2                       |  | Соответствует |
| Модуль тип 1 «Резистор 1000 Ом», шт.  | 2                       |  | Соответствует |
| Модуль тип 1 «Светодиод», шт.   | 1                       |  | Соответствует |
| Модуль тип 2 «Трансформа тор», шт.  | 1                       |  | Соответствует |
| Модули оборудованы клеммами для подключения штекеров типа «банан»   | наличие                 |  | Соответствует |
| Количество соединительных кабелей типа «банан- банан», шт.  | 8                       |  | Соответствует |
| <b>Дополнительные материалы в комплекте</b>   | Программное обеспечение |  | Соответствует |
| Доступно для операционных систем: Windows, OSx, Android и Linux   | наличие                 |  | Соответствует |
| Функционирование на русском языке   | наличие                 |  | Соответствует |
| Функционал быстрого запуска (запуск измерений подключенных датчиков без дополнительных настроек).   | наличие                 |  | Соответствует |
| Автоматическое определение подключенных по USB к компьютеру, планшету датчиков и мультидатчиков и отображение списка подключенных датчиков  | наличие                 |  | Соответствует |
| Функционал выбора датчиков для измерения – возможность скрыть подключенные датчики, которые не требуются в режиме измерения   | наличие                 |  | Соответствует |
| 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                 |  | Соответствует |
| Функционал детальной настройки датчика:   | наличие                 |  | Соответствует |
| 1. настройка периода опроса   | наличие                 |  | Соответствует |
| 2. выбор единиц измерения   | наличие                 |  | Соответствует |
| 3. возможность скрытия датчика в режиме измерения   | наличие                 |  | Соответствует |
| 4. настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика   | наличие                 |  | Соответствует |
| 5. настройка цвета и толщины точек на графике для датчика   | наличие                 |  | Соответствует |
| 6. настройка видимого интервала измерений на графике для датчика  | наличие                 |  | Соответствует |
| 7. переход в режим калибровки датчика   | наличие                 |  | Соответствует |
| 8. выбор диапазона датчика  | наличие                 |  | Соответствует |
| Функционал общих настроек:  | наличие                 |  | Соответствует |
| 1. Настройка продолжительности эксперимента   | наличие                 |  | Соответствует |
| 2. Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки)   | наличие                 |  | Соответствует |
| 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                 |  | Соответствует |

|   |         |  |               |
|---|---------|--|---------------|
| 4. Выбор цветового оформления программы. Для пользователя доступны два режима оформления: светлый и темный  | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| Функционал автоматического тестирования датчиков и калибровки:  | наличие |  | Соответствует |
| 1. Защита функционала калибровки паролем  | наличие |  | Соответствует |
| 2. Выбор количества этапов по которым будет производиться калибровка  | наличие |  | Соответствует |
| 3. Ввод значений для каждого этапа калибровки и сверка с текущими показаниями   | наличие |  | Соответствует |
| 4. Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении, отмене введенных им значений   | наличие |  | Соответствует |
| 5. Сохранение результатов калибровки пользователя   | наличие |  | Соответствует |
| 6. Функционал сброса калибровки к заводским настройкам  | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| Функционал по работе с графиками:   | наличие |  | Соответствует |
| 1. Возможность перемещать график по различным осям  | наличие |  | Соответствует |
| 2. Изменять масштаб графика одновременно по двум осям   | наличие |  | Соответствует |
| 3. Изменять масштаб графика по любой оси отдельно   | наличие |  | Соответствует |
| 4. Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки)   | наличие |  | Соответствует |
| 5. Сброс масштаба графика   | наличие |  | Соответствует |
| 6. Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор   | наличие |  | Соответствует |
| 7. Увеличение масштаба выбранной курсором области графика   | наличие |  | Соответствует |
| График датчика в режиме сбора данных автоматический 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |

|  |                                  |  |               |
|--|----------------------------------|--|---------------|
| 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                          |  | Соответствует |
| 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                          |  | Соответствует |
| 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                          |  | Соответствует |
| Кол-во одновременно опрашиваемых датчиков, шт  | 20                               |  | Соответствует |
| 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                          |  | Соответствует |
| Функционал с информацией о версии программного обеспечения:  | наличие                          |  | Соответствует |
| 1. Отображение номера текущей версии ПО  | наличие                          |  | Соответствует |
| 2. Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки   | наличие                          |  | Соответствует |
| 3. Кнопка открытия документации и в формате HTML   | наличие                          |  | Соответствует |
| 4. Информация о контактах для обращения в техническую поддержку  | наличие                          |  | Соответствует |
| <b>Дополнительные материалы в комплекте</b>  | Справочно-методические материалы |  | Соответствует |
| описание работ которые можно провести с использованием цифровой лаборатории  | наличие                          |  | Соответствует |
| кол-во работ по физике, шт.  | 40                               |  | Соответствует |
| Состав каждой лабораторной работы:   |                                  |  | Соответствует |
| теоретические сведения   | наличие                          |  | Соответствует |
| подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией  | наличие                          |  | Соответствует |
| последовательный алгоритм по обработке полученных данных   | наличие                          |  | Соответствует |
| перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний  | наличие                          |  | Соответствует |
| печатный вид в цветном исполнении  | наличие                          |  | Соответствует |
| <b>Аксессуары:</b>   |                                  |  |               |

|   |   |                                       |   |               |
|---|---|---------------------------------------|---|---------------|
|   | 1. Дополнительные материалы в комплекте:  | Кабель USB соединительный             |   | Соответствует |
|   | кол-во, шт.   | 1                                     |   | Соответствует |
|   | длина, см   | 180                                   |   | Соответствует |
|   | 2. Дополнительные материалы в комплекте   | Зарядное устройство с кабелем miniUSB |   | Соответствует |
|   | 3. Дополнительные материалы в комплекте   | USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy  |   | Соответствует |
|   | Адаптер имеет встроенный светодиодный индикатор, который загорается во время работы адаптера  | наличие                               |   | Соответствует |
|   | 4. USB флеш накопитель с записанным программным обеспечением цифровой лаборатории   | наличие                               |   | Соответствует |
|   | 5. Дополнительные материалы в комплекте   | Упаковка                              |   | Соответствует |
|   | 6. Паспорта для мультидатчика и осциллографа  | наличие                               |   | Соответствует |
|   | 7. Дополнительные материалы в комплекте   | Руководство по эксплуатации           |   | Соответствует |
|   | <b>Дополнительные материалы:</b>  |                                       |   |               |
|   | Наличие русскоязычного сайта поддержки  | Да                                    |   | Соответствует |
|   | Видеоролики на сайте производителя  | наличие                               |   | Соответствует |
| 3 | <b>Цифровая лаборатория по химии</b>  |                                       | 1 | Соответствует |
|   | Предметная область  | Химия                                 |   | Соответствует |
|   | Тип пользователя  | Обучающийся                           |   | Соответствует |
|   | Тип передачи показаний датчика  | Прямое подключение к устройству       |   | Соответствует |
|   | <b>Тип датчика</b>  | Беспроводной мультидатчик             |   | Соответствует |
|   | Дистанционный сбор данных   | Да                                    |   | Соответствует |
|   | Возможность одновременно получать сигналы с нескольких датчиков, встроенных в корпус беспроводного мультидатчика  | наличие                               |   | Соответствует |
|   | Встроенный контроллер Bluetooth поддерживает работу с компактными цифровыми датчиками, которые передают данные по шинам QSPI, SPI, 2-wire, I2C, PDM, QDEC                                 | наличие                               |   | Соответствует |
|   | Передача данных по протоколу Bluetooth через встроенную в устройство керамическую антенну, без использования съемных, накладных и выносных приемников и передатчиков сигнала (антенн)     | наличие                               |   | Соответствует |
|   | Дальность передачи сигнала от мультидатчика до компьютера, ноутбука и планшета в прямой видимости, м  | 18                                    |   | Соответствует |
|   | Поддержка обновления внутренней программы мультидатчик a «по воздуху» (без подключения кабеля) с помощью метода OTA (over-the-air) через программное обеспечение сбора и обработки данных | наличие                               |   | Соответствует |
|   | Безопасность передачи данных обеспечивается встроенным в контроллер криптографическим ускорителем с поддержкой алгоритма шифрования 128 бит AES   | наличие                               |   | Соответствует |
|   | Характеристики мультидатчика:   |                                       |   | Соответствует |
|   | разрядность встроенной АЦП, бит   | 12                                    |   | Соответствует |
|   | Интерфейс подключения   | Bluetooth low energy (BLE)            |   | Соответствует |
|   | версия Bluetooth low energy (BLE)   | 4.1                                   |   | Соответствует |
|   | встроенная память объемом, Кбайт  | 2                                     |   | Соответствует |
|   | емкость батареи, А*ч  | 0,4                                   |   | Соответствует |

|   |                                      |  |               |
|---|--------------------------------------|--|---------------|
| номинальное напряжение батарей, В   | 3,7                                  |  | Соответствует |
| контроллер заряда батарей   | наличие                              |  | Соответствует |
| Статусы индикаторов беспроводного мультидатчика:  |                                      |  | Соответствует |
| готовность к сопряжению мультидатчика;  | наличие                              |  | Соответствует |
| успешное сопряжение мультидатчика с регистратором данных на котором установлена программа сбора и обработки данных;   | наличие                              |  | Соответствует |
| работа мультидатчика в режиме сбора и передачи данных;  | наличие                              |  | Соответствует |
| работа мультидатчика в режиме логирования (запись измеряемых данных во внутреннюю память мультидатчика, для последующего получения этих данных в программе сбора и обработки данных); | наличие                              |  | Соответствует |
| низкий заряд аккумулятора мультидатчика.  | наличие                              |  | Соответствует |
| Габаритные размеры корпуса беспроводного мультидатчика:   |                                      |  | Соответствует |
| Длина, мм   | 89                                   |  | Соответствует |
| Ширина, мм  | 63                                   |  | Соответствует |
| Высота, мм  | 27                                   |  | Соответствует |
| Разъем для подключения зарядного устройства   | miniUSB (тип B)                      |  | Соответствует |
| Описание встроенных датчиков:   |                                      |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>  | Датчик уровня pH                     |  | Соответствует |
| Диапазон измерения, pH  | 0...14                               |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, pH  | 0,01                                 |  | Соответствует |
| Диапазон рабочих температур, °C   | +10 ... +80                          |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>  | Датчик электрической проводимости    |  | Соответствует |
| Диапазон датчика электропроводности, мкСм   | 0 ... 20000                          |  | Соответствует |
| Разрешение, мкСм/см   | 20                                   |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>  | Датчик температуры исследуемой среды |  | Соответствует |
| Диапазон датчика температур, °C   | -40 ... +165                         |  | Соответствует |
| Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием  | наличие                              |  | Соответствует |
| Чувствительный элемент датчика  | РТС термистор                        |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, °C  | 0,1                                  |  | Соответствует |
| Толщина стенки зонда, мм  | 0,5                                  |  | Соответствует |
| Длина выносной части зонда, мм  | 100                                  |  | Соответствует |
| Диаметр зонда, мм   | 5                                    |  | Соответствует |
| Коэффициент теплопроводности термопасты, Вт/(м*К)   | 4                                    |  | Соответствует |
| Диаметр разъема-штекера, мм   | 3,5                                  |  | Соответствует |
| <b>Отдельные датчики:</b>   |                                      |  | Соответствует |

|  |                         |  |               |
|--|-------------------------|--|---------------|
| <b>Мультидатчик оптической плотности и мутности</b>  | наличие                 |  | Соответствует |
| Мультидатчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и инсталляции специальных драйверов в операционных системах Windows, OSx, Android и Linux | наличие                 |  | Соответствует |
| Габаритные размеры корпуса:  |                         |  | Соответствует |
| Длина, мм  | 70                      |  | Соответствует |
| Ширина, мм   | 50                      |  | Соответствует |
| Высота, мм   | 22                      |  | Соответствует |
| Разъем для подключения мультидатчика   | miniUSB (тип B)         |  | Соответствует |
| Имеется цветная этикетка на корпусе с указанием модели, сайта производителя и графическим обозначением расположения источника света  | наличие                 |  | Соответствует |
| Объем кювет, мл  | 4                       |  | Соответствует |
| Количество кювет в комплекте, шт.  | 10                      |  | Соответствует |
| Длина оптического пути кювет, мм   | 10                      |  | Соответствует |
| Количество встроенных датчиков в мультидатчик, шт.   | 4                       |  | Соответствует |
| Датчики, встроенные в единый корпус мультидатчика:   |                         |  | Соответствует |
| <b>Датчик-колориметр тип 1</b>   | наличие                 |  | Соответствует |
| Длина волны источника света, нм  | 630                     |  | Соответствует |
| Диапазон измерения оптической плотности, D   | 0 ... 2                 |  | Соответствует |
| Разрешение датчика при измерении оптической плотности, D   | 0,01                    |  | Соответствует |
| <b>Датчик-колориметр тип 2</b>   | наличие                 |  | Соответствует |
| Длина волны источника света, нм  | 525                     |  | Соответствует |
| Диапазон измерения оптической плотности, D   | 0 ... 2                 |  | Соответствует |
| Разрешение датчика при измерении оптической плотности, D   | 0,01                    |  | Соответствует |
| <b>Датчик-колориметр тип 3</b>   | наличие                 |  | Соответствует |
| Длина волны источника света, нм  | 470                     |  | Соответствует |
| Диапазон измерения оптической плотности, D   | 0 ... 2                 |  | Соответствует |
| Разрешение датчика при измерении оптической плотности, D   | 0,01                    |  | Соответствует |
| <b>Датчик мутности жидкости</b>  | наличие                 |  | Соответствует |
| Диапазон измерения, NTU  | 0 ... 200               |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, NTU  | 1                       |  | Соответствует |
| Длина волны источника света, нм  | 940                     |  | Соответствует |
| <b>Дополнительные материалы в комплекте</b>  | Программное обеспечение |  | Соответствует |

|   |         |  |               |
|---|---------|--|---------------|
| Доступно для операционных систем: Windows, OSx, Android и Linux   | наличие |  | Соответствует |
| Функционирование на русском языке   | наличие |  | Соответствует |
| Функционал быстрого запуска (запуск измерений подключенных датчиков без дополнительных настроек).   | наличие |  | Соответствует |
| Автоматическое определение подключенных по USB к компьютеру, планшету датчиков и мультидатчиков и отображение списка подключенных датчиков  | наличие |  | Соответствует |
| Функционал выбора датчиков для измерения – возможность скрыть подключенные датчики, которые не требуются в режиме измерения   | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| Функционал детальной настройки датчика:   | наличие |  | Соответствует |
| 1. настройка периода опроса   | наличие |  | Соответствует |
| 2. выбор единиц измерения   | наличие |  | Соответствует |
| 3. возможность скрытия датчика в режиме измерения   | наличие |  | Соответствует |
| 4. настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика   | наличие |  | Соответствует |
| 5. настройка цвета и толщины точек на графике для датчика   | наличие |  | Соответствует |
| 6. настройка видимого интервала измерений на графике для датчика  | наличие |  | Соответствует |
| 7. переход в режим калибровки датчика   | наличие |  | Соответствует |
| 8. выбор диапазона датчика  | наличие |  | Соответствует |
| Функционал общих настроек:  | наличие |  | Соответствует |
| 1. Настройка продолжительности эксперимента   | наличие |  | Соответствует |
| 2. Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки)   | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 4. Выбор цветового оформления программы. Для пользователя доступны два режима оформления: светлый и темный  | наличие |  | Соответствует |
| Функционал связи датчиков. Датчики подключены к связи датчиков отображаются одновременно на одном графике. График связи датчиков имеет функционал настройки отображения минимального и максимального значения   | наличие |  | Соответствует |
| Для каждого датчика предусмотрен свой график, в том числе для датчиков подключенных к связи датчиков. Обеспечено переключение между графиками датчиков в режиме реального времени, без приостановки работы программы  | наличие |  | Соответствует |
| Функционал автоматического тестирования датчиков и калибровки:  | наличие |  | Соответствует |
| 1. Защита функционала калибровки паролем  | наличие |  | Соответствует |

|   |         |  |               |
|---|---------|--|---------------|
| 2. Выбор количества этапов по которым будет производиться калибровка  | наличие |  | Соответствует |
| 3. Ввод значений для каждого этапа калибровки и сверка с текущими показаниями   | наличие |  | Соответствует |
| 4. Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении, отмене введенных им значений   | наличие |  | Соответствует |
| 5. Сохранение результатов калибровки пользователя   | наличие |  | Соответствует |
| 6. Функционал сброса калибровки к заводским настройкам  | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| Функционал по работе с графиками:   | наличие |  | Соответствует |
| 1. Возможность перемещать график по различным осям  | наличие |  | Соответствует |
| 2. Изменять масштаб графика одновременно по двум осям   | наличие |  | Соответствует |
| 3. Изменять масштаб графика по любой оси отдельно   | наличие |  | Соответствует |
| 4. Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки)   | наличие |  | Соответствует |
| 5. Сброс масштаба графика   | наличие |  | Соответствует |
| 6. Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор   | наличие |  | Соответствует |
| 7. Увеличение масштаба выбранной курсором области графика   | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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.  | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
|   |         |  | Соответствует |



|  |                                       |  |               |
|--|---------------------------------------|--|---------------|
| Кол-во одновременно опрашиваемых датчиков, шт.   | 20                                    |  | Соответствует |
| 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                               |  | Соответствует |
| Функционал с информацией о версии программного обеспечения:  | наличие                               |  | Соответствует |
| 1. Отображение номера текущей версии ПО  | наличие                               |  | Соответствует |
| 2. Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки   | наличие                               |  | Соответствует |
| 3. Кнопка открытия документации в формате HTML   | наличие                               |  | Соответствует |
| 4. Информация о контактах для обращения в техническую поддержку  | наличие                               |  | Соответствует |
| <b>Дополнительные материалы в комплекте</b>  | Справочно-методические материалы      |  | Соответствует |
| описание работ которые можно провести с использованием цифровой лаборатории  | наличие                               |  | Соответствует |
| кол-во работ по химии, шт.   | 46                                    |  | Соответствует |
| Состав каждой лабораторной работы:   |                                       |  | Соответствует |
| теоретические сведения   | наличие                               |  | Соответствует |
| подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией  | наличие                               |  | Соответствует |
| последовательный алгоритм по обработке полученных данных   | наличие                               |  | Соответствует |
| перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний  | наличие                               |  | Соответствует |
| печатный вид в цветном исполнении  | наличие                               |  | Соответствует |
| <b>Аксессуары:</b>   |                                       |  | Соответствует |
| 1. Дополнительные материалы в комплекте:   | Кабель USB соединительный             |  | Соответствует |
| кол-во, шт.  | 1                                     |  | Соответствует |
| длина, см  | 180                                   |  | Соответствует |
| 2. Дополнительные материалы в комплекте  | Зарядное устройство с кабелем miniUSB |  | Соответствует |
| 3. Дополнительные материалы в комплекте  | USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy  |  | Соответствует |
| Адаптер имеет встроенный светодиодный индикатор, который загорается во время работы адаптера   | наличие                               |  | Соответствует |
| 4. USB флеш накопитель с записанным программным обеспечением цифровой лаборатории  | наличие                               |  | Соответствует |
| кол-во, шт.  | 1                                     |  | Соответствует |
| 5. Дополнительные материалы в комплекте:   | Набор лабораторной оснастки           |  | Соответствует |
| 5.1) Измерительный электрод pH с разъемом BNC и буферным раствором:  |                                       |  | Соответствует |
| кол-во, шт.  | 1                                     |  | Соответствует |
| 5.2) Измерительный электрод электропроводности с разъемом BNC:   |                                       |  | Соответствует |

|   |  |                                 |   |               |
|---|--|---------------------------------|---|---------------|
|   | кол-во, шт.  | 1                               |   | Соответствует |
|   | 5.3) Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием:   |                                 |   | Соответствует |
|   | кол-во, шт.  | 1                               |   | Соответствует |
|   | Чувствительный элемент датчика   | РТС термистор                   |   | Соответствует |
|   | Толщина стенки зонда, мм   | 0,5                             |   | Соответствует |
|   | Длина выносной части зонда, мм   | 100                             |   | Соответствует |
|   | Диаметр зонда, мм  | 5                               |   | Соответствует |
|   | Коэффициент теплопроводности термопасты, Вт/(м*К)  | 4                               |   | Соответствует |
|   | 5.4) Комплект кювет для датчика-колориметра:   |                                 |   | Соответствует |
|   | Количество кювет в комплекте, шт   | 5                               |   | Соответствует |
|   | Объем одной кюветы, мл   | 4                               |   | Соответствует |
|   | Длина оптического пути кюветы, мм  | 10                              |   | Соответствует |
|   | 4. Дополнительные материалы в комплекте  | Упаковка                        |   | Соответствует |
|   | 7. Паспорта для мультидатчиков   | наличие                         |   | Соответствует |
|   | 6. Дополнительные материалы в комплекте  | Руководство по эксплуатации     |   | Соответствует |
|   | <b>Дополнительные материалы:</b>   |                                 |   | Соответствует |
|   | Наличие русскоязычного сайта поддержки   | Да                              |   | Соответствует |
|   | Видеоролики на сайте производителя   | наличие                         |   | Соответствует |
| 4 | <b>Цифровая лаборатория по экологии</b>  |                                 | 3 | Соответствует |
|   | Предметная область   | Экология                        |   | Соответствует |
|   | Тип пользователя   | Обучающийся                     |   | Соответствует |
|   | Тип передачи показаний датчика   | Прямое подключение к устройству |   | Соответствует |
|   | <b>Тип датчика</b>   | Беспроводной мультидатчик       |   | Соответствует |
|   | Дистанционный сбор данных  | Да                              |   | Соответствует |
|   | Возможность одновременно получать сигналы с нескольких датчиков, встроенных в корпус беспроводного мультидатчика   | наличие                         |   | Соответствует |
|   | Встроенный контроллер Bluetooth поддерживает работу с компактными цифровыми датчиками, которые передают данные по шинам QSPI, SPI, 2-wire, I2C, PDM, QDEC                                | наличие                         |   | Соответствует |
|   | Передача данных по протоколу Bluetooth через встроенную в устройство керамическую антенну, без использования съемных, накладных и выносных приемников и передатчиков сигнала (антенн)    | наличие                         |   | Соответствует |
|   | Дальность передачи сигнала от мультидатчика до компьютера, ноутбука и планшета в прямой видимости, м   | 18                              |   | Соответствует |
|   | 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                         |   | Соответствует |
|   | Безопасность передачи данных обеспечивается встроенным в контроллер криптографическим ускорителем с поддержкой алгоритма шифрования 128 бит AES  | наличие                         |   | Соответствует |
|   | Характеристики мультидатчика:  |                                 |   | Соответствует |

|   |                                |  |               |
|---|--------------------------------|--|---------------|
| разрядность встроенной АЦП, бит   | 12                             |  | Соответствует |
| Интерфейс подключения   | Bluetooth low energy (BLE)     |  | Соответствует |
| версия Bluetooth low energy (BLE)   | 4.1                            |  | Соответствует |
| встроенная память объемом, Кбайт  | 2                              |  | Соответствует |
| емкость батареи, А*ч  | 0,4                            |  | Соответствует |
| номинальное напряжение батареи, В   | 3,7                            |  | Соответствует |
| контроллер заряда батареи   | наличие                        |  | Соответствует |
| Статусы индикаторов беспроводного мультитатчика:  |                                |  | Соответствует |
| готовность к сопряжению мультитатчика;  | наличие                        |  | Соответствует |
| успешное сопряжение мультитатчика с регистратором данных на котором установлена программа сбора и обработки данных;   | наличие                        |  | Соответствует |
| работа мультитатчика в режиме сбора и передачи данных;  | наличие                        |  | Соответствует |
| работа мультитатчика в режиме логирования (запись измеряемых данных во внутреннюю память мультитатчика, для последующего получения этих данных в программе сбора и обработки данных); | наличие                        |  | Соответствует |
| низкий заряд аккумулятора мультитатчика.  | наличие                        |  | Соответствует |
| Габаритные размеры корпуса беспроводного мультитатчика:   |                                |  | Соответствует |
| Длина, мм   | 89                             |  | Соответствует |
| Ширина, мм  | 63                             |  | Соответствует |
| Высота, мм  | 27                             |  | Соответствует |
| Разъем для подключения зарядного устройства   | miniUSB (тип B)                |  | Соответствует |
| Описание встроенных датчиков:   |                                |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>  | Датчик относительной влажности |  | Соответствует |
| Диапазон датчика относительной влажности, Процент   | 0 ... 100                      |  | Соответствует |
| возможность определения точки росы  | наличие                        |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, %   | 0,1                            |  | Соответствует |
| Время установления сигнала, секунд  | 17                             |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>  | Датчик освещенности            |  | Соответствует |
| Диапазон датчика освещенности, Люкс   | 0 ... 180000                   |  | Соответствует |
| Измеряет уровень освещенности и обладает спектральной чувствительностью близкой к чувствительности человеческого глаза  | наличие                        |  | Соответствует |
| адаптивный логарифмический аналого-цифровой преобразователь, автоматически переключающий чувствительность в зависимости от текущей освещенности                                       | наличие                        |  | Соответствует |
| защита от инфракрасных излучений с помощью светового фильтра, установленным на корпусе чувствительного элемента датчика   | наличие                        |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>  | Датчик уровня pH               |  | Соответствует |
| Оборудован комбинированным измерительным электродом pH с разъемом BNC и буферным раствором  | наличие                        |  | Соответствует |
| Диапазон измерения, pH  | 0...14                         |  | Соответствует |

|  |                                      |  |               |
|--|--------------------------------------|--|---------------|
| Разрешение датчика, pH   | 0,01                                 |  | Соответствует |
| Диапазон рабочих температур, °С  | +10...+80                            |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик концентрации нитрат-ионов     |  | Соответствует |
| Измеряет концентрацию нитрат-ионов в растворе  | наличие                              |  | Соответствует |
| Рабочий диапазон pH, pH  | 1 ... 10                             |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик концентрации ионов хлора      |  | Соответствует |
| Измеряет концентрацию ионов хлора в растворе   | наличие                              |  | Соответствует |
| Рабочий диапазон pH, pH  | 0 ... 12                             |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик температуры исследуемой среды |  | Соответствует |
| Диапазон датчика температур, °С  | -40 ... +165                         |  | Соответствует |
| Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием   | наличие                              |  | Соответствует |
| Чувствительный элемент датчика   | РТС термистор                        |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, °С   | 0,1                                  |  | Соответствует |
| Толщина стенки зонда, мм   | 0,5                                  |  | Соответствует |
| Длина выносной части зонда, мм   | 100                                  |  | Соответствует |
| Диаметр зонда, мм  | 5                                    |  | Соответствует |
| Коэффициент теплопроводности термопасты, Вт/(м*К)  | 4                                    |  | Соответствует |
| Диаметр разъема-штекера, мм  | 3,5                                  |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик электрической проводимости    |  | Соответствует |
| Диапазон датчика электропроводности, мкСм  | 0 ... 20000                          |  | Соответствует |
| Разрешение, мкСм/см  | 20                                   |  | Соответствует |
| Оборудован измерительным щупом электропроводности с разъемом BNC   | наличие                              |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик температуры окружающей среды  |  | Соответствует |
| Диапазон измерения, °С   | -40 ... +60                          |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, °С   | 0,1                                  |  | Соответствует |
| <b>Отдельные датчики и мультидатчики:</b>  |                                      |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик звука                         |  | Соответствует |
| Датчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и установки специальных драйверов в операционных системах Windows, OSx, Android и Linux | наличие                              |  | Соответствует |
| Габаритные размеры корпуса:  |                                      |  | Соответствует |
| Длина, мм  | 55                                   |  | Соответствует |
| Ширина, мм   | 35                                   |  | Соответствует |

|  |                        |  |               |
|--|------------------------|--|---------------|
| Высота, мм   | 20                     |  | Соответствует |
| Разъем для подключения датчика   | USB (тип B)            |  | Соответствует |
| Диапазон звукового давления, Па  | -2... +2               |  | Соответствует |
| Разрешение, мПа  | 1                      |  | Соответствует |
| Диапазон частот, Гц  | 50 ... 8000            |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик влажности почвы |  | Соответствует |
| Датчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и инсталляции специальных драйверов в операционных системах Windows, OSx, Android и Linux | наличие                |  | Соответствует |
| Габаритные размеры корпуса:  |                        |  | Соответствует |
| Длина, мм  | 55                     |  | Соответствует |
| Ширина, мм   | 35                     |  | Соответствует |
| Высота, мм   | 20                     |  | Соответствует |
| Разъем для подключения датчика   | USB (тип B)            |  | Соответствует |
| Определяет количество влаги в почве и преобразовывать в единицы абсолютной влажности   | наличие                |  | Соответствует |
| Оборудован выносным шупом для погружения в почву   | наличие                |  | Соответствует |
| Диапазон измерения, %  | 0 ... 50               |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, %  | 0,1                    |  | Соответствует |
| Длина погружной части шупа, мм   | 96                     |  | Соответствует |
| Диаметр разъема-штекера, мм  | 3,5                    |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик окиси углерода  |  | Соответствует |
| Датчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и инсталляции специальных драйверов в операционных системах Windows, OSx, Android и Linux | наличие                |  | Соответствует |
| Габаритные размеры корпуса:  |                        |  | Соответствует |
| Длина, мм  | 55                     |  | Соответствует |
| Ширина, мм   | 35                     |  | Соответствует |
| Высота, мм   | 20                     |  | Соответствует |
| Разъем для подключения датчика   | USB (тип B)            |  | Соответствует |
| Оборудован электрохимическим сенсором чувствительным к содержанию окиси углерода   | наличие                |  | Соответствует |
| Диапазон измерения, ppm  | 0 ... 1000             |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, ppm  | 1                      |  | Соответствует |
| Время отклика сигнала, с   | 60                     |  | Соответствует |
| Диапазон влажности при измерении, %  | 5 ... 98               |  | Соответствует |
| <b>Мультидатчик оптической плотности и мутности</b>  | наличие                |  | Соответствует |

|  |                         |  |               |
|--|-------------------------|--|---------------|
| Мультидатчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и установки специальных драйверов в операционных системах Windows, OSx, Android и Linux | наличие                 |  | Соответствует |
| Габаритные размеры корпуса:  |                         |  | Соответствует |
| Длина, мм  | 70                      |  | Соответствует |
| Ширина, мм   | 50                      |  | Соответствует |
| Высота, мм   | 22                      |  | Соответствует |
| Разъем для подключения мультидатчика   | miniUSB (тип B)         |  | Соответствует |
| Имеется цветная этикетка на корпусе с указанием модели, сайта производителя и графическим обозначением расположения источника света  | наличие                 |  | Соответствует |
| Объем кювет, мл  | 4                       |  | Соответствует |
| Количество кювет в комплекте, шт.  | 10                      |  | Соответствует |
| Длина оптического пути кювет, мм   | 10                      |  | Соответствует |
| Количество встроенных датчиков в мультидатчик, шт.   | 4                       |  | Соответствует |
| Датчики, встроенные в единый корпус мультидатчика:   |                         |  | Соответствует |
| <b>Датчик-колориметр тип 1</b>   | наличие                 |  | Соответствует |
| Длина волны источника света, нм  | 630                     |  | Соответствует |
| Диапазон измерения оптической плотности, D   | 0 ... 2                 |  | Соответствует |
| Разрешение датчика при измерении оптической плотности, D   | 0,01                    |  | Соответствует |
| <b>Датчик-колориметр тип 2</b>   | наличие                 |  | Соответствует |
| Длина волны источника света, нм  | 525                     |  | Соответствует |
| Диапазон измерения оптической плотности, D   | 0 ... 2                 |  | Соответствует |
| Разрешение датчика при измерении оптической плотности, D   | 0,01                    |  | Соответствует |
| <b>Датчик-колориметр тип 3</b>   | наличие                 |  | Соответствует |
| Длина волны источника света, нм  | 470                     |  | Соответствует |
| Диапазон измерения оптической плотности, D   | 0 ... 2                 |  | Соответствует |
| Разрешение датчика при измерении оптической плотности, D   | 0,01                    |  | Соответствует |
| <b>Датчик мутности жидкости</b>  | наличие                 |  | Соответствует |
| Диапазон измерения, NTU  | 0 ... 200               |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, NTU  | 1                       |  | Соответствует |
| Длина волны источника света, нм  | 940                     |  | Соответствует |
| <b>Дополнительные материалы в комплекте</b>  | Программное обеспечение |  | Соответствует |

|   |         |  |               |
|---|---------|--|---------------|
| Доступно для операционных систем: Windows, OSx, Android и Linux   | наличие |  | Соответствует |
| Функционирование на русском языке   | наличие |  | Соответствует |
| Функционал быстрого запуска (запуск измерений подключенных датчиков без дополнительных настроек).   | наличие |  | Соответствует |
| Автоматическое определение подключенных по USB к компьютеру, планшету датчиков и мультидатчиков и отображение списка подключенных датчиков  | наличие |  | Соответствует |
| Функционал выбора датчиков для измерения – возможность скрыть подключенные датчики, которые не требуются в режиме измерения   | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| Функционал детальной настройки датчика:   | наличие |  | Соответствует |
| 1. настройка периода опроса   | наличие |  | Соответствует |
| 2. выбор единиц измерения   | наличие |  | Соответствует |
| 3. возможность скрытия датчика в режиме измерения   | наличие |  | Соответствует |
| 4. настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика   | наличие |  | Соответствует |
| 5. настройка цвета и толщины точек на графике для датчика   | наличие |  | Соответствует |
| 6. настройка видимого интервала измерений на графике для датчика  | наличие |  | Соответствует |
| 7. переход в режим калибровки датчика   | наличие |  | Соответствует |
| 8. выбор диапазона датчика  | наличие |  | Соответствует |
| Функционал общих настроек:  | наличие |  | Соответствует |
| 1. Настройка продолжительности эксперимента   | наличие |  | Соответствует |
| 2. Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки)   | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 4. Выбор цветового оформления программы. Для пользователя доступны два режима оформления: светлый и темный  | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| Функционал автоматического тестирования датчиков и калибровки:  | наличие |  | Соответствует |
| 1. Защита функционала калибровки паролем  | наличие |  | Соответствует |
| 2. Выбор количества этапов по которым будет производиться калибровка  | наличие |  | Соответствует |

|  |         |  |               |
|--|---------|--|---------------|
| 3. Ввод значений для каждого этапа калибровки и сверка с текущими показаниями  | наличие |  | Соответствует |
| 4. Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении, отмене введенных им значений  | наличие |  | Соответствует |
| 5. Сохранение результатов калибровки пользователя  | наличие |  | Соответствует |
| 6. Функционал сброса калибровки к заводским настройкам   | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| Функционал по работе с графиками:  | наличие |  | Соответствует |
| 1. Возможность перемещать график по различным осям   | наличие |  | Соответствует |
| 2. Изменять масштаб графика одновременно по двум осям  | наличие |  | Соответствует |
| 3. Изменять масштаб графика по любой оси отдельно  | наличие |  | Соответствует |
| 4. Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки)  | наличие |  | Соответствует |
| 5. Сброс масштаба графика  | наличие |  | Соответствует |
| 6. Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор  | наличие |  | Соответствует |
| 7. Увеличение масштаба выбранной курсором области графика  | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| Кол-во одновременно опрашиваемых датчиков, шт  | 20      |  | Соответствует |



|  |                                       |  |               |
|--|---------------------------------------|--|---------------|
| 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                               |  | Соответствует |
| Функционал с информацией о версии программного обеспечения:  | наличие                               |  | Соответствует |
| 1. Отображение номера текущей версии ПО  | наличие                               |  | Соответствует |
| 2. Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки   | наличие                               |  | Соответствует |
| 3. Кнопка открытия документации и в формате HTML   | наличие                               |  | Соответствует |
| 4. Информация о контактах для обращения в техническую поддержку  | наличие                               |  | Соответствует |
| <b>Дополнительные материалы в комплекте</b>  | Справочно-методические материалы      |  | Соответствует |
| описание работ которые можно провести с использованием цифровой лаборатории  | наличие                               |  | Соответствует |
| кол-во работ по экологии, шт.  | 20                                    |  | Соответствует |
| Состав каждой лабораторной работы:   |                                       |  | Соответствует |
| теоретические сведения   | наличие                               |  | Соответствует |
| подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией  | наличие                               |  | Соответствует |
| последовательный алгоритм по обработке полученных данных   | наличие                               |  | Соответствует |
| перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний  | наличие                               |  | Соответствует |
| печатный вид в цветном исполнении  | наличие                               |  | Соответствует |
| <b>Аксессуары:</b>   |                                       |  |               |
| 1. Дополнительные материалы в комплекте:   | Кабель USB соединительный             |  | Соответствует |
| кол-во, шт.  | 2                                     |  | Соответствует |
| длина, см  | 180                                   |  | Соответствует |
| 2. Дополнительные материалы в комплекте  | Зарядное устройство с кабелем miniUSB |  | Соответствует |
| 3. Дополнительные материалы в комплекте  | USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy  |  | Соответствует |
| Адаптер имеет встроенный светодиодный индикатор, который загорается во время работы адаптера   | наличие                               |  | Соответствует |
| 4. USB флеш накопитель с записанным программным обеспечением цифровой лаборатории  | наличие                               |  | Соответствует |
| 5. Стержень для закрепления в штативе  | наличие                               |  | Соответствует |
| кол-во, шт.  | 1                                     |  | Соответствует |
| диаметр, мм  | 6                                     |  | Соответствует |
| длина, мм  | 100                                   |  | Соответствует |
| 6. Дополнительные материалы в комплекте  | Упаковка                              |  | Соответствует |
| 7. Паспорта для мультидатчика и отдельных датчиков   | наличие                               |  | Соответствует |
| 8. Дополнительные материалы в комплекте  | Руководство по эксплуатации           |  | Соответствует |

|   |                                    |  |                                 |               |
|---|------------------------------------|--|---------------------------------|---------------|
|   |                                    | Дополнительные материалы:  |                                 |               |
|   |                                    | Наличие русскоязычного сайта поддержки   | Да                              | Соответствует |
|   |                                    | Видеоролики на сайте производителя   | наличие                         | Соответствует |
| 5 | Цифровая лаборатория по физиологии |  |                                 | 1             |
|   |                                    | Предметная область   | Физиология                      | Соответствует |
|   |                                    | Тип пользователя   | Обучающийся                     | Соответствует |
|   |                                    | Тип передачи показаний датчика   | Прямое подключение к устройству | Соответствует |
|   |                                    | Тип датчика  | Беспроводной мультидатчик       | Соответствует |
|   |                                    | Дистанционный сбор данных  | Да                              | Соответствует |
|   |                                    | Возможность одновременно получать сигналы с нескольких датчиков, встроенных в корпус беспроводного мультидатчика   | наличие                         | Соответствует |
|   |                                    | Встроенный контроллер Bluetooth поддерживает работу с компактными цифровыми датчиками, которые передают данные по шинам QSPI, SPI, 2-wire, I2C, PDM, QDEC                                | наличие                         | Соответствует |
|   |                                    | Передача данных по протоколу Bluetooth через встроенную в устройство керамическую антенну, без использования съемных, накладных и выносных приемников и передатчиков сигнала (антенн)    | наличие                         | Соответствует |
|   |                                    | Дальность передачи сигнала от мультидатчика до компьютера, ноутбука и планшета в прямой видимости, м   | 18                              | Соответствует |
|   |                                    | 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                         | Соответствует |
|   |                                    | Безопасность передачи данных обеспечивается встроенным в контроллер криптографическим ускорителем с поддержкой алгоритма шифрования 128 бит AES  | наличие                         | Соответствует |
|   |                                    | Характеристики мультидатчика:  |                                 | Соответствует |
|   |                                    | разрядность встроенной АЦП, бит  | 12                              | Соответствует |
|   |                                    | Интерфейс подключения  | Bluetooth low energy (BLE)      | Соответствует |
|   |                                    | версия Bluetooth low energy (BLE)  | 4.1                             | Соответствует |
|   |                                    | встроенная память объемом, Кбайт   | 2                               | Соответствует |
|   |                                    | емкость батареи, А*ч   | 0,4                             | Соответствует |
|   |                                    | номинальное напряжение батареи, В  | 3,7                             | Соответствует |
|   |                                    | контроллер заряда батареи  | наличие                         | Соответствует |
|   |                                    | Статусы индикаторов беспроводного мультидатчика:   |                                 | Соответствует |
|   |                                    | готовность к сопряжению мультидатчика;   | наличие                         | Соответствует |
|   |                                    | успешное сопряжение мультидатчика с регистратором данных на котором установлена программа сбора и обработки данных;  | наличие                         | Соответствует |
|   |                                    | работа мультидатчика в режиме сбора и передачи данных;   | наличие                         | Соответствует |
|   |                                    | работа мультидатчика в режиме логирования (запись измеряемых данных во внутреннюю память мультидатчика, для последующего получения этих данных в программе сбора и обработки данных);    | наличие                         | Соответствует |
|   |                                    | низкий заряд аккумулятора мультидатчика.   | наличие                         | Соответствует |
|   |                                    | Габаритные размеры корпуса беспроводного мультидатчика:  |                                 | Соответствует |
|   |                                    | Длина, мм  | 89                              | Соответствует |
|   |                                    | Ширина, мм   | 63                              | Соответствует |

|  |                               |  |               |
|--|-------------------------------|--|---------------|
| Высота, мм   | 27                            |  | Соответствует |
| Разъем для подключения зарядного устройства  | miniUSB (тип B)               |  | Соответствует |
| Описание встроенных датчиков:  |                               |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик артериального давления |  | Соответствует |
| В комплект датчика входит специальная манжета с утягивающим механизмом, груша тонометрическая и трубка для подключения к датчику | наличие                       |  | Соответствует |
| В программном обеспечении определяется систолическое, диастолическое давление и пульс исследуемого                               | наличие                       |  | Соответствует |
| Диапазон измерения, мм рт. ст.   | 0 ... 250                     |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, мм рт. ст.   | 0,1                           |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик пульса                 |  | Соответствует |
| Непрерывно определяет частоту сердечного ритма. Датчик имеет выносную клипсу, одеваемую на палец исследуемого.                   | наличие                       |  | Соответствует |
| ИК фото- и светодиоды, расположенные на одной оси, проходящей через третью фалангу пальца встроены в корпус клипсы               | наличие                       |  | Соответствует |
| Диапазон измерения пульса, уд/мин  | 25 ... 250                    |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, уд/мин   | 1                             |  | Соответствует |
| Диаметр разъема-штекера для подключения клипсы, мм   | 3,5                           |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик температуры тела       |  | Соответствует |
| Диапазон измерения, °C   | +25 ... +50                   |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, °C   | 0,1                           |  | Соответствует |
| Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием   | наличие                       |  | Соответствует |
| Длина металлической части зонда, мм  | 100                           |  | Соответствует |
| Диаметр зонда, мм  | 5                             |  | Соответствует |
| Диаметр разъема-штекера, мм  | 3,5                           |  | Соответствует |
| Коэффициент теплопроводности термопасты, Вт/(м*К)  | 4,0                           |  | Соответствует |
| <b>Датчик частоты дыхания</b>  | наличие                       |  | Соответствует |
| дыхательная трубка со встроенным в ней чувствительным элементом  | наличие                       |  | Соответствует |
|  | 10                            |  | Соответствует |
| Диапазон измерения, циклов/мин   | 0 ... 100                     |  | Соответствует |
| Разрешение, цикла/мин  | 0,5                           |  | Соответствует |
| Диаметр дыхательной трубки, мм   | 12                            |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик ускорения              |  | Соответствует |
| Диапазон датчика акселерометр, g   | +8...-8                       |  | Соответствует |
| Разрешение, g  | 0,004                         |  | Соответствует |

|  |                             |  |               |
|--|-----------------------------|--|---------------|
| Измеряет ускорение движущихся объектов по 3-м осям координат   | наличие                     |  | Соответствует |
| <b>Отдельные датчики:</b>  |                             |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | Датчик - электрокардиограф  |  | Соответствует |
| Датчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и установки специальных драйверов в операционных системах Windows, OSx, Android и Linux | наличие                     |  | Соответствует |
| Габаритные размеры корпуса:  |                             |  | Соответствует |
| Длина, мм  | 55                          |  | Соответствует |
| Ширина, мм   | 35                          |  | Соответствует |
| Высота, мм   | 20                          |  | Соответствует |
| Разъем для подключения датчика   | USB (тип B)                 |  | Соответствует |
| Диапазон входного напряжения, мВ   | -300 ... +300               |  | Соответствует |
| Ток потребления, мкА   | 180                         |  | Соответствует |
| Количество одноразовых нательных электродов, шт.   | 100                         |  | Соответствует |
| Диаметр разъема-штекера, мм  | 3,5                         |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | <b>Датчик кистевой силы</b> |  | Соответствует |
| Датчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и установки специальных драйверов в операционных системах Windows, OSx, Android и Linux | наличие                     |  | Соответствует |
| Габаритные размеры корпуса:  |                             |  | Соответствует |
| Длина, мм  | 71                          |  | Соответствует |
| Ширина, мм   | 50                          |  | Соответствует |
| Высота, мм   | 28                          |  | Соответствует |
| Разъем для подключения датчика   | USB (тип B)                 |  | Соответствует |
| Измеряет сжимающее усилие, создаваемое кистью руки   | наличие                     |  | Соответствует |
| Диапазон измерения, Н  | 0 ... 50                    |  | Соответствует |
| Разрешение датчика, Н  | 0,02                        |  | Соответствует |
| <b>Тип датчика</b>   | <b>Датчик освещенности</b>  |  | Соответствует |
| Датчик соответствует классу устройств USB HID, при подключении не требует создания и установки специальных драйверов в операционных системах Windows, OSx, Android и Linux | наличие                     |  | Соответствует |
| Габаритные размеры корпуса:  |                             |  | Соответствует |
| Длина, мм  | 55                          |  | Соответствует |
| Ширина, мм   | 35                          |  | Соответствует |
| Высота, мм   | 20                          |  | Соответствует |
| Измеряет уровень освещенности и обладает спектральной чувствительностью близкой к чувствительности человеческого глаза   | наличие                     |  | Соответствует |

|   |                         |  |               |
|---|-------------------------|--|---------------|
| адаптивный логарифмический аналого-цифровой преобразователь, автоматически переключающий чувствительность в зависимости от текущей освещенности   | наличие                 |  | Соответствует |
| защита от инфракрасных излучений с помощью светового фильтра, установленным на корпусе чувствительного элемента датчика   | наличие                 |  | Соответствует |
| Измерение освещенности в диапазоне, лк  | 0 ... 180000            |  | Соответствует |
| <b>Дополнительные материалы в комплекте</b>   | Программное обеспечение |  | Соответствует |
| Доступно для операционных систем: Windows, OSx, Android и Linux   | наличие                 |  | Соответствует |
| Функционирование на русском языке   | наличие                 |  | Соответствует |
| Функционал быстрого запуска (запуск измерений подключенных датчиков без дополнительных настроек).   | наличие                 |  | Соответствует |
| Автоматическое определение подключенных по USB к компьютеру, планшету датчиков и мультидатчиков и отображение списка подключенных датчиков  | наличие                 |  | Соответствует |
| Функционал выбора датчиков для измерения – возможность скрыть подключенные датчики, которые не требуются в режиме измерения   | наличие                 |  | Соответствует |
| 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                 |  | Соответствует |
| Функционал детальной настройки датчика:   | наличие                 |  | Соответствует |
| 1. настройка периода опроса   | наличие                 |  | Соответствует |
| 2. выбор единиц измерения   | наличие                 |  | Соответствует |
| 3. возможность скрытия датчика в режиме измерения   | наличие                 |  | Соответствует |
| 4. настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика   | наличие                 |  | Соответствует |
| 5. настройка цвета и толщины точек на графике для датчика   | наличие                 |  | Соответствует |
| 6. настройка видимого интервала измерений на графике для датчика  | наличие                 |  | Соответствует |
| 7. переход в режим калибровки датчика   | наличие                 |  | Соответствует |
| 8. выбор диапазона датчика  | наличие                 |  | Соответствует |
| Функционал общих настроек:  | наличие                 |  | Соответствует |
| 1. Настройка продолжительности эксперимента   | наличие                 |  | Соответствует |
| 2. Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки)   | наличие                 |  | Соответствует |
| 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                 |  | Соответствует |

|  |         |  |               |
|--|---------|--|---------------|
| 4. Выбор цветового оформления программы. Для пользователя доступны два режима оформления: светлый и темный   | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| Функционал автоматического тестирования датчиков и калибровки:   | наличие |  | Соответствует |
| 1. Защита функционала калибровки паролем   | наличие |  | Соответствует |
| 2. Выбор количества этапов по которым будет производиться калибровка   | наличие |  | Соответствует |
| 3. Ввод значений для каждого этапа калибровки и сверка с текущими показаниями  | наличие |  | Соответствует |
| 4. Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении, отмене введенных им значений  | наличие |  | Соответствует |
| 5. Сохранение результатов калибровки пользователя  | наличие |  | Соответствует |
| 6. Функционал сброса калибровки к заводским настройкам   | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| Функционал по работе с графиками:  | наличие |  | Соответствует |
| 1. Возможность перемещать график по различным осям   | наличие |  | Соответствует |
| 2. Изменять масштаб графика одновременно по двум осям  | наличие |  | Соответствует |
| 3. Изменять масштаб графика по любой оси отдельно  | наличие |  | Соответствует |
| 4. Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки)  | наличие |  | Соответствует |
| 5. Сброс масштаба графика  | наличие |  | Соответствует |
| 6. Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор  | наличие |  | Соответствует |
| 7. Увеличение масштаба выбранной курсором области графика  | наличие |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |
| 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 |  | Соответствует |

|   |                                       |  |               |
|---|---------------------------------------|--|---------------|
| 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                               |  | Соответствует |
| 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                               |  | Соответствует |
| Кол-во одновременно опрашиваемых датчиков, шт   | 20                                    |  | Соответствует |
| 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                               |  | Соответствует |
| Функционал с информацией о версии программного обеспечения:   | наличие                               |  | Соответствует |
| 1. Отображение номера текущей версии ПО   | наличие                               |  | Соответствует |
| 2. Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки  | наличие                               |  | Соответствует |
| 3. Кнопка открытия документации и в формате HTML  | наличие                               |  | Соответствует |
| 4. Информация о контактах для обращения в техническую поддержку   | наличие                               |  | Соответствует |
| <b>Дополнительные материалы в комплекте</b>   | Справочно-методические материалы      |  | Соответствует |
| описание работ которые можно провести с использованием цифровой лаборатории   | наличие                               |  | Соответствует |
| кол-во работ по физиологии, шт.   | 20                                    |  | Соответствует |
| Состав каждой лабораторной работы:  |                                       |  | Соответствует |
| теоретические сведения  | наличие                               |  | Соответствует |
| подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией   | наличие                               |  | Соответствует |
| последовательный алгоритм по обработке полученных данных  | наличие                               |  | Соответствует |
| перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний   | наличие                               |  | Соответствует |
| печатный вид в цветном исполнении   | наличие                               |  | Соответствует |
| <b>Аксессуары:</b>  |                                       |  |               |
| 1. Дополнительные материалы в комплекте:  | Кабель USB соединительный             |  | Соответствует |
| кол-во, шт.   | 2                                     |  | Соответствует |
| длина, см   | 180                                   |  | Соответствует |
| 2. Дополнительные материалы в комплекте   | Зарядное устройство с кабелем miniUSB |  | Соответствует |
| 3. Дополнительные материалы в комплекте   | USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy  |  | Соответствует |
| Адаптер имеет встроенный светодиодный индикатор, который загорается во время работы адаптера  | наличие                               |  | Соответствует |
| 4. USB флеш накопитель с записанным программным обеспечением цифровой лаборатории   | наличие                               |  | Соответствует |
| 5. Стержень для закрепления в штативе   | наличие                               |  | Соответствует |
| кол-во, шт.   | 1                                     |  | Соответствует |

|    |  |   |   |   |               |
|----|--|---|---|---|---------------|
|    |  | диаметр, мм   | 6   |   | Соответствует |
|    |  | длина, мм   | 100   |   | Соответствует |
|    |  | 6. Дополнительные материалы в комплекте   | Упаковка  |   | Соответствует |
|    |  | 7. Паспорта для мультидатчика и отдельных датчиков  | наличие   |   | Соответствует |
|    |  | 8. Дополнительные материалы в комплекте   | Руководство по эксплуатации   |   | Соответствует |
|    |  | <b>Дополнительные материалы:</b>  |   |   |               |
|    |  | Наличие русскоязычного сайта поддержки  | Да  |   | Соответствует |
|    |  | Видеоролики на сайте производителя  | наличие   |   | Соответствует |
| 6. | <b>Расширенный робототехнический набор</b> |   |   | 1 |               |
|    |  | Комплектация:   | крепления и провода, программируемый контроллер управления ввод/вывод |   | Соответствует |
|    |  | Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств  | наличие   |   | Соответствует |
|    |  | Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов  | наличие   |   | Соответствует |
|    |  | 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   |   | Соответствует |
|    |  | 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   |   | Соответствует |
|    |  | Возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием   | наличие   |   | Соответствует |
|    |  | Опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику  | наличие   |   | Соответствует |
|    |  | Возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами   | наличие   |   | Соответствует |
|    |  | 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   |   | Соответствует |
|    |  | Контроллер тип 1:   |   |   |               |
|    |  | Совместимость с открытой платформой Arduino   | наличие   |   | Соответствует |
|    |  | Количество портов (RJ25) для подключения датчиков и устройств (с контактами для управления цифровым и аналоговым сигналами, для подключения по I2C интерфейсу) шт.  | 6   |   | Соответствует |
|    |  | Количество портов для подключения двигателей постоянного тока шт.   | 2   |   | Соответствует |



|  |         |  |               |
|--|---------|--|---------------|
| Порт USB Type B для подключения к компьютеру   | наличие |  | Соответствует |
| Разъём для подключения блока питания   | наличие |  | Соответствует |
| Кнопки включения и перезапуска на корпусе  | наличие |  | Соответствует |
| Возможность программирования на языке Scratch в среде MBlock и на языке C в среде Arduino IDE  | наличие |  | Соответствует |
| Контроллер тип 2:  |         |  | Соответствует |
| Возможность одновременной записи нескольких программ, с возможностью переключения между ними   | наличие |  | Соответствует |
| Количество одновременно записываемых программ, шт.   | 8       |  | Соответствует |
| Возможность блочного программирования на языке Scratch, программирования на языках Python и micro Python                                     | наличие |  | Соответствует |
| Напряжение питания, В.   | 5       |  | Соответствует |
| Частота процессора, МГц.   | 240     |  | Соответствует |
| Объем встроенной памяти ROM, Кбайт   | 448     |  | Соответствует |
| Объем встроенной памяти SRAM, Кбайт  | 520     |  | Соответствует |
| Объем расширенной встроенной памяти SPI Flash, Мбайт   | 8       |  | Соответствует |
| Объем расширенной встроенной памяти PS RAM, Мбайт  | 8       |  | Соответствует |
| Встроенный модуль беспроводной связи Bluetooth   | наличие |  | Соответствует |
| Встроенный модуль беспроводной связи Wi-Fi   | наличие |  | Соответствует |
| Количество встроенных сенсоров и исполнительных устройств, шт.   | 10      |  | Соответствует |
| Встроенный микрофон  | наличие |  | Соответствует |
| Встроенный полифонический динамик  | наличие |  | Соответствует |
| Встроенный 3-х осевой датчик угловой скорости и акселерометр   | наличие |  | Соответствует |
| Встроенный программируемый модуль RGB-светодиодов  | наличие |  | Соответствует |
| Количество RGB-светодиодов в модуле, шт.   | 5       |  | Соответствует |
| Встроенный 5-ти позиционный джойстик   | наличие |  | Соответствует |
| Количество программируемых кнопок, шт.   | 2       |  | Соответствует |
| Кнопка возврата на главный экран   | наличие |  | Соответствует |
| Полноцветный дисплей, позволяющий выводить данные с датчиков в виде таблиц и графиков, а также создавать встроенные в контроллер видеоплееры | наличие |  | Соответствует |
| Тип матрицы дисплея  | IPS     |  | Соответствует |
| Диагональ дисплея, дюйм  | 1,44    |  | Соответствует |
| Разрешение дисплея, пиксель  | 128x128 |  | Соответствует |
| Порт для подключения внешних электронных модулей с возможностью их последовательного соединения  | наличие |  | Соответствует |

|   |           |  |               |
|---|-----------|--|---------------|
| Максимальное количество последовательного подключаемых внешних электронных модулей, поддерживаемое портом, шт.                          | 21        |  | Соответствует |
| Количество портов для проводов Dupont (включая цифровые, аналоговые, I2C, RT, SPI-контакты) шт.   | 14        |  | Соответствует |
| Порт USB Type C   | наличие   |  | Соответствует |
| Кабель USB Type C для подключения к компьютеру  | наличие   |  | Соответствует |
| Плата расширения совместимая с контроллером   | наличие   |  | Соответствует |
| Емкость литий-ионной батареи платы, мАч   | 800       |  | Соответствует |
| Количество портов платы для двигателей постоянного тока, шт.  | 2         |  | Соответствует |
| Количество портов платы для серводвигателей, электронных модулей (датчиков, исполнительных модулей), совместимым со средой Arduino, шт. | 2         |  | Соответствует |
| Выключатель питания платы   | наличие   |  | Соответствует |
| Состав подключаемых электронных модулей:  |           |  | Соответствует |
| Модуль Bluetooth  | наличие   |  | Соответствует |
| Двойной датчик линии  | наличие   |  | Соответствует |
| Ультразвуковой датчик расстояния  | наличие   |  | Соответствует |
| Диапазон измеряемого расстояния ультразвуковым датчиком расстояния, м.  | 0,1 ... 4 |  | Соответствует |
| Датчик цвета  | наличие   |  | Соответствует |
| Количество определяемых цветов датчиком цвета, шт.  | 256       |  | Соответствует |
| Датчик касания электро-механический   | наличие   |  | Соответствует |
| Модуль ИК-приемник  | наличие   |  | Соответствует |
| Пульт дистанционного управления ИК  | наличие   |  | Соответствует |
| Количество моторов постоянного тока с редуктором, шт.   | 2         |  | Соответствует |
| Максимальная частота вращения мотора постоянного тока, об/мин   | 220       |  | Соответствует |
| Сервопривод   | наличие   |  | Соответствует |
| Усилие сервопривода, кг*см  | 1         |  | Соответствует |
| Аккумуляторная батарея  | наличие   |  | Соответствует |
| Состав пластиковых деталей для конструирования и соединения узлов и элементов:  |           |  | Соответствует |
| Количество балок с возможностью двустороннего соединения с другими деталями, шт.  | 20        |  | Соответствует |
| Количество типоразмеров балок с возможностью двустороннего соединения с другими деталями, шт.   | 6         |  | Соответствует |

|   |         |  |               |
|---|---------|--|---------------|
| Количество рамок прямоугольных с возможностью двустороннего соединения с другими деталями, шт.              | 13      |  | Соответствует |
| Количество типоразмеров рамок прямоугольных с возможностью двустороннего соединения с другими деталями, шт. | 4       |  | Соответствует |
| Количество осей, шт.  | 6       |  | Соответствует |
| Количество типоразмеров осей, шт.   | 3       |  | Соответствует |
| Количество осей с ограничителем, шт.  | 2       |  | Соответствует |
| Количество осей с соединителем, шт.   | 2       |  | Соответствует |
| Соединитель осей  | наличие |  | Соответствует |
| Количество соединительных элементов разной формы (Т-образные, угловые), шт.                                 | 19      |  | Соответствует |
| Количество форм соединительных элементов, шт.   | 6       |  | Соответствует |
| Количество прямых соединительных элементов, шт.   | 29      |  | Соответствует |
| Количество типоразмеров прямых соединительных элементов, шт.  | 7       |  | Соответствует |
| Количество рамных соединительных элементов, шт.   | 6       |  | Соответствует |
| Количество декоративных элементов разной формы, шт.   | 14      |  | Соответствует |
| Количество форм декоративных элементов, шт.   | 5       |  | Соответствует |
| Количество колесных ступиц со съёмными резиновыми шинами, шт.   | 4       |  | Соответствует |
| Количество ступиц-звездочек, шт.  | 4       |  | Соответствует |
| Количество гусеничных траков, шт.   | 60      |  | Соответствует |
| Сферическое колесо с держателем, имеющим возможность крепления со всех сторон                               | наличие |  | Соответствует |
| Количество зубчатых шестерен с разным количеством зубьев, шт.   | 13      |  | Соответствует |
| Количество типов зубчатых шестерен (по количеству зубьев), шт.  | 5       |  | Соответствует |
| Червячная передача  | наличие |  | Соответствует |
| Количество штифтов различных конфигураций, шт.  | 160     |  | Соответствует |
| Количество блоков для параллельного соединения нескольких деталей, шт.                                      | 10      |  | Соответствует |
| Количество блоков для перпендикулярного соединения нескольких деталей, шт.                                  | 4       |  | Соответствует |

Файзиев Ильнур Гаммарович директор ООО Нургаязов Сарим Газизович учитель биологии и химии

Файзиев Ильнур Гаммарович учитель физики

Вильданова Гульфия Масхутовна материально-ответственное лицо

