

## Цифровая лаборатория

№ п/п	Наименование товара	Функциональные, технические, качественные, эксплуатационные характеристики, а также показатели		Кол-во, ед. изм.	
		Показатель	Значение показателя		
1	Цифровая лаборатория для школьников  Российская Федерация  Реестровая запись № 4244\21\2022	Предметная область	Биология	4, шт.	
		Тип пользователя	Обучающийся		
		Тип передачи показаний датчиков	Прямое подключение к устройству		
		Дополнительные материалы в комплекте	Программное обеспечение, Справочно-методические материалы, USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy, Видеоролики, Кабель USB соединительный, Зарядное устройство с кабелем miniUSB, Руководство по эксплуатации, Упаковка. Аккумуляторная батарея		
		Наличие русскоязычного сайта поддержки	Да		
		Диапазон датчика относительной влажности	0...100 Процент		
		Диапазон датчика освещенности	0...180000 Люкс		
		Диапазон датчика температур	-40... +165 Градус Цельсия		
		Тип датчика	Беспроводной мультидатчик, Датчик относительной влажности, Датчик освещенности, Датчик уровня pH, Датчик температуры исследуемой среды, Датчик атмосферного давления (барометр), Датчик влажности почвы, Датчик температуры окружающей среды		
		<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>			
		<b>Показатель</b>	<b>Значение показателя</b>		
		<b>1. Беспроводной мультидатчик</b>			
		Возможность получения данных с мультидатчика на пользовательское устройство без установки аутентичного программного обеспечения, при этом интерфейс взаимодействия с мультидатчиком аналогичен интерфейсу аутентичного программного обеспечения, как по прямому беспроводному	наличие		

	подключению к мультиметру, так и удаленно (через сеть интернет)		
	<b>Характеристики мультиметра:</b>		
	разрядность встроенной АЦП	12 бит	
	встроенная память объемом	2 Кбайт	
	напряжение питания мультиметра	5 В	
	емкость батареи	0,8 А*ч	
	номинальное напряжение батареи	3,7 В	
	контроллер заряда батареи	наличие	
	Разъем на корпусе электронного блока мультиметра для прямого подключения с помощью USB кабеля.	mini USB (тип B)	
	<b>Статусы индикаторов беспроводного мультиметра:</b>		
	готовность к сопряжению мультиметра;	наличие	
	успешное сопряжение мультиметра с регистратором данных на котором установлена программа сбора и обработки данных;	наличие	
	работа мультиметра в режиме сбора и передачи данных;	наличие	
	работа мультиметра в режиме логирования (запись измеряемых данных во внутреннюю память мультиметра, для последующего получения этих данных в программе сбора и обработки данных);	наличие	
	<b>Габаритные размеры корпуса беспроводного мультиметра:</b>		
	Длина	89 мм	
	Ширина	63 мм	
	Высота	28 мм	
	Разъем для подключения зарядного устройства	mini USB (тип B)	
	<b>2. Датчик относительной влажности:</b>		
	Обеспечивает возможность определения точки росы	соответствие	
	Разрешение датчика	0,1 %	
	Время установления сигнала	17 секунд	
	<b>3. Датчик освещенности:</b>		
	Измеряет уровень освещенности и обладает спектральной чувствительностью близкой к чувствительности человеческого глаза	соответствие	

	адаптивный логарифмический аналого-цифровой преобразователь, автоматически переключающий чувствительность в зависимости от текущей освещенности	наличие	
	защита от инфракрасных излучений с помощью светового фильтра, установленным на корпусе чувствительного элемента датчика	наличие	
<b>4. Датчик уровня pH:</b>			
	Комбинированный измерительный электрод pH с разъемом BNC и буферным раствором	наличие	
	Диапазон измерения от 0 до 14 pH	соответствие	
	Разрешение датчика	0,01 pH	
	Диапазон рабочих температур от 0 до 80 °С	соответствие	
<b>5. Датчик температуры исследуемой среды:</b>			
	Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием	наличие	
	Чувствительный элемент датчика	РТС термистор	
	Разрешение датчика	0,1 °С	
	Толщина стенки зонда	0,5 мм	
	Длина выносной части зонда	95 мм	
	Диаметр зонда	5 мм	
	Коэффициент теплопроводности термопасты	4 Вт/(м*К)	
	Диаметр разъема-штекера	3,5 мм	
<b>6. Датчик температуры окружающей среды:</b>			
	Диапазон измерения от - 40 до +60 °С	соответствие	
	Разрешение датчика	0,1 °С	
<b>7. Датчик атмосферного давления (барометр)</b>			
	Диапазон измерения от 610 до 790 мм.рт.ст.	соответствие	
<b>7. Датчик влажности почвы</b>			

	Диапазон измерения от 0 до 50 %	соответствие	
<b>8. Дополнительное оборудование:</b>			
	<b>Цифровая видеокамера</b>	наличие	
	Увеличительная линза, штатив с регулировкой высоты и интерфейсом USB для подключения к компьютеру	наличие	
	Разрешение матрицы	1,3 Мп	
	Встроенное освещение изучаемого объекта	наличие	
	<b>Программное обеспечение</b>		
	Совместимость с операционными системами ОС Windows, Linux (debian, rpm), Android, iOS, MacOS	соответствие	
	Функционирование на русском языке	наличие	
	Функционал быстрого запуска (запуск измерений подключенных датчиков без дополнительных настроек)	наличие	
	Автоматическое определение подключенных по USB к компьютеру, а также планшету датчиков и мультидатчиков и отображение списка подключенных датчиков	наличие	
	Функционал выбора датчиков для измерения – возможность скрыть подключенные датчики, которые не требуются в режиме измерения	наличие	
	Интерфейс подключения датчиков по протоколу Bluetooth 4.1 Low Energy. Интерфейс подключения датчиков по протоколу Bluetooth 4.1 Low Energy 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	наличие	

		устройств	
		Выбор цветового оформления интерфейса. Для пользователя доступны режимы оформления: светлый, темный, режим для слабовидящих	наличие
		В режиме для слабовидящих реализованы возможности: изменения цветовой гаммы для текста и фона с регулировкой значения коэффициента контрастности текста к фону; масштабирования без использования горизонтальной полосы прокрутки; увеличения размера шрифта при помощи встроенного инструмента увеличения шрифта; изменения межбуквенного и межстрочного интервалов.	наличие
		Функционал детальной настройки датчика:	
		1. настройка периода опроса	наличие
		2. выбор единиц измерения	наличие
		3. возможность скрытия датчика в режиме измерения	наличие
		4. настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика	наличие
		5. настройка цвета и толщины точек на графике для датчика	наличие
		6. настройка видимого интервала измерений на графике для датчика	наличие
		7. переход в режим калибровки датчика	наличие
		8. выбор диапазона датчика	наличие
		Функционал общих настроек:	
		1. Настройка продолжительности эксперимента	наличие
		2. Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки)	наличие
		3. Настройка вида таймера (секундомер – отображается кол-во секунд и миллисекунд прошедших с момента запуска измерений; часы – таймер отображается в формате электронных часов, показывая количество минут прошедших с	наличие

	момента запуска эксперимента по формату: «ММ:СС», где ММ – это минуты, а СС – секунды.		
	Функционал связки датчиков. Датчики подключенные к связке датчиков отображаются одновременно на одном графике. График связки датчиков имеет функционал настройки отображения минимального и максимального значения	соответствие	
	Для каждого датчика предусмотрен свой график, в том числе для датчиков подключенных к связке датчиков. обеспечено переключение между графиками датчиков в режиме реального времени, без приостановки работы программы	наличие	
	Функционал калибровки датчика:		
	1. Защита функционала калибровки паролем	наличие	
	2. Выбор количества этапов по которым будет производиться калибровка	наличие	
	3. Ввод значений для каждого этапа калибровки и сверка с текущими показаниями	наличие	
	4. Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении, а также отмене введенных им значений	наличие	
	5. Сохранение результатов калибровки пользователя	наличие	
	6. Функционал сброса калибровки к заводским настройкам	наличие	
	Режим сбора данных. В режиме сбора данных обеспечивается: возможность управления датчиком, пересылка команды на смену режима его работы, доступ к цифровому переключателю диапазонов датчика через интерфейс программы, отображение графиков датчика и связки датчиков в режиме реального времени, отображение показаний датчика в режиме	наличие	

	реального времени		
	Функционал по работе с графиками:		
	1. Возможность перемещать график по различным осям	наличие	
	2. Изменять масштаб графика одновременно по двум осям	наличие	
	3. Изменять масштаб графика по любой оси отдельно	наличие	
	4. Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки)	наличие	
	5. Сброс масштаба графика	наличие	
	6. Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор	наличие	
	7. Увеличение масштаба выбранной курсором области графика	наличие	
	График датчика в режиме сбора данных автоматически выбирает видимый диапазон по оси значений для отображения всех точек графика. Также предусмотрен функционал установления видимого диапазона по оси значений вручную и фиксации этого диапазона (отключение автоматического определения видимого диапазона)	наличие	
	В режиме сбора данных поддерживает подключение и отключение датчиков («на горячую»), работа программы при этих действиях не прервана и не завершена. При отключении датчика полученные данные сохранены в памяти программы. Повторно подключенный датчик автоматически распознается и продолжает передавать данные, график повторно подключенного датчика продолжен с момента разъединения	соответствие	
	Автоматическое определение наименования, единиц и пределов измерения подключенных датчиков	наличие	
	Отображение таймера работы программы в режиме реального	наличие	

		времени одновременно с показаниями датчиков	
		Возможность краткосрочной приостановки программы и последующее возобновление работы без потери полученных данных	наличие
		Просмотр данных на графике за весь период измерений	наличие
		Отображение таблицы показаний в программе. Таблица показаний содержит все полученные данные со всех датчиков, эти данные сопоставлены со шкалой времени	наличие
		Отображение данных в таблице в обратном порядке: первой строкой отображается последнее измеренное значение, последней – первое измеренное значение	наличие
		Выгрузка таблицы с полученными данными в формат табличного редактора (*.xls)	наличие
		Выгрузка в табличный редактор осуществляется в порядке проводимых измерений: первой строкой выгружено первое измеренное значение, последней строкой – последнее измеренное значение	наличие
		Сохранение полученных данных во внутреннюю память датчика в автоматическом режиме	наличие
		Считывание сохраненных значений из памяти датчика. Данные используются для выгрузки в формат табличного процессора, а также продолжения измерений	наличие
		Функционал полуавтоматической калибровки показаний датчиков в режиме сбора данных:	
		Сброс значений к нулевым показаниям с сохранением и отображением пользователю коррелирующего значения	наличие
		Функционал с информацией о версии программного обеспечения:	
		1. Отображение номера текущей версии ПО	наличие
		2. Функционал проверки	наличие



	обновления ПО в виде кнопки		
	3. Функционал проверки и обновления встроенного программного обеспечения отдельных датчиков, подключаемых по USB-интерфейсу	наличие	
	4. Кнопка открытия документации в формате HTML	наличие	
	5. Информация о контактах для обращения в техническую поддержку	наличие	
	<b>Справочно-методические материалы:</b>		
	описание работ, которые можно провести с использованием цифровой лаборатории	наличие	
	кол-во работ по биологии	30 шт.	
	Состав каждой лабораторной работы:		
	теоретические сведения	наличие	
	подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией	наличие	
	последовательный алгоритм по обработке полученных данных	наличие	
	перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний	наличие	
	В режиме удаленного получения данных с мультидатчика (по сети интернет) пользователю доступен выбор и просмотр анимированных 3d-визуализаций каждой лабораторной работы (с возможностью изменения в реальном времени ракурса просмотра и масштабирования 3d-объектов), которые воспроизводятся без прекращения текущего эксперимента, без открытия каких-либо дополнительных приложений	наличие	
	3d-визуализация представляет собой смоделированные в виртуальном пространстве инструменты, предметы, компоненты цифровой лаборатории, необходимые для наглядной демонстрации установки для проведения	соответствие	

		лабораторных работ, указанных в методических рекомендациях		
		Количество 3d-визуализаций	30 шт.	
		печатный вид в цветном исполнении	соответствие	
		<b>9. Аксессуары:</b>		
		1. Соединительный кабель (USB 2,0 А вилка-miniUSB вилка)	1 шт.	
		2. Зарядное устройство с кабелем miniUSB	1 шт.	
		3. USB флеш накопитель с записанным программным обеспечением цифровой лаборатории	1 шт.	
		4. Кейс для хранения и транспортировки	наличие	
		5. Паспорт	наличие	
		6. Краткое руководство в цветном исполнении по работе с цифровой лабораторией	наличие	
2	Цифровая лаборатория для школьников  Российская Федерация  Реестровая запись № 4244\12\2022	Предметная область	Химия	2 шт.
		Тип пользователя	Обучающийся	
		Тип передачи показаний датчиков	Прямое подключение к устройству	
		Дополнительные материалы в комплекте	Программное обеспечение, Справочно-методические материалы, USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy, Видеоролики, Кабель USB соединительный, Зарядное устройство с кабелем miniUSB, Руководство по эксплуатации, Упаковка. Аккумуляторная батарея, Набор лабораторной оснастки	
		Наличие русскоязычного сайта поддержки	Да	
		Диапазон датчика температур	-40...+ 165 Градус Цельсия	
		Диапазон датчика оптической плотности, нм	510...550	
		Тип датчика	Датчик уровня pH, Датчик электрической проводимости, Датчик температуры исследуемой среды, Датчик массы, Датчик-колориметр	
		<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>		
		<b>Показатель</b>	<b>Значение показателя</b>	
		<b>1. Беспроводной мультидатчик</b>		
		Возможность получения данных с мультидатчика на	наличие	

пользовательское устройство без установки аутентичного программного обеспечения, при этом интерфейс взаимодействия с мультидатчиком аналогичен интерфейсу аутентичного программного обеспечения, как по прямому беспроводному подключению к мультидатчику, так и удаленно (через сеть интернет)		
<b>Характеристики мультидатчика:</b>		
разрядность встроенной АЦП	12 бит	
встроенная память объемом	2 Кбайт	
напряжение питания мультидатчика	5 В	
емкость батареи	0,8 А*ч	
номинальное напряжение батареи	3,7 В	
контроллер заряда батареи	наличие	
Разъем на корпусе электронного блока мультидатчика для прямого подключения с помощью USB кабеля.	mini USB (тип B)	
<b>Статусы индикаторов беспроводного мультидатчика:</b>		
готовность к сопряжению мультидатчика;	наличие	
успешное сопряжение мультидатчика с регистратором данных на котором установлена программа сбора и обработки данных;	наличие	
работа мультидатчика в режиме сбора и передачи данных;	наличие	
работа мультидатчика в режиме логирования (запись измеряемых данных во внутреннюю память мультидатчика, для последующего получения этих данных в программе сбора и обработки данных);	наличие	
<b>Габаритные размеры корпуса беспроводного мультидатчика:</b>		
Длина	89 мм	
Ширина	63 мм	
Высота	28 мм	
Разъем для подключения зарядного устройства	mini USB (тип B)	
<b>2. Датчик уровня pH:</b>		
Диапазон измерения от 0 до 14 pH	соответствие	

Разрешение датчика	0,01 pH	
Диапазон рабочих температур от 0 до 80 °С	соответствие	
<b>3. Датчик электрической проводимости:</b>		
Диапазон датчика электропроводности от 0 до 2000 мкСм	соответствие	
Диапазон датчика электропроводности от 0 до 20000 мкСм	соответствие	
Диапазон датчика электропроводности от 0 до 200 мкСм	соответствие	
Разрешение измерения для диапазона 1	0,5 мкСм/см	
Разрешение измерения для диапазона 2	5 мкСм/см	
Разрешение измерения для диапазона 3	20 мкСм/см	
<b>4. Датчик температуры исследуемой среды:</b>		
Разрешение датчика	0,1 °С	
Диаметр разъема-штекера	3,5 мм	
<b>5. Датчик массы:</b>		
Диапазон измерения от 0 до 1 кг	соответствие	
<b>6. Отдельные датчики:</b>		
Датчик-колориметр:		
Габаритные размеры корпуса:		
Длина	69 мм	
Ширина	50 мм	
Высота	21 мм	
Разъем для подключения датчика к ПК	USB (тип BF)	
Цветная этикетка на корпусе с указанием модели, сайта производителя и графическим обозначением расположения источника света	наличие	
Диапазон измерения оптической плотности от 0 до 2 D	соответствие	
Разрешение датчика при измерении оптической плотности	0,01 D	
<b>Программное обеспечение</b>		
Совместимость с операционными системами ОС Windows, Linux (debian, rpm), Android, iOS, MacOS	соответствие	
Функционирование на русском языке	наличие	

	Функционал быстрого запуска (запуск измерений подключенных датчиков без дополнительных настроек).	наличие	
	Автоматическое определение подключенных по USB к компьютеру, а также планшету датчиков и мультидатчиков и отображение списка подключенных датчиков	наличие	
	Функционал выбора датчиков для измерения – возможность скрыть подключенные датчики, которые не требуются в режиме измерения	наличие	
	Интерфейс подключения датчиков по протоколу Bluetooth 4.1 Low Energy. Интерфейс подключения датчиков по протоколу Bluetooth 4.1 Low Energy 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	
	В режиме для слабовидящих реализованы возможности: изменения цветовой гаммы для текста и фона с регулировкой значения коэффициента контрастности текста к фону; масштабирования без использования горизонтальной полосы прокрутки; увеличения размера шрифта при помощи встроенного инструмента увеличения шрифта; изменения межбуквенного и межстрочного интервалов.	наличие	
	Функционал детальной настройки датчика:		
	1. настройка периода опроса	наличие	
	2. выбор единиц измерения	наличие	
	3. возможность скрытия датчика в режиме измерения	наличие	
	4. настройка цвета линии и	наличие	

	толщины линии на графике для датчика		
	5. настройка цвета и толщины точек на графике для датчика	наличие	
	6. настройка видимого интервала измерений на графике для датчика	наличие	
	7. переход в режим калибровки датчика	наличие	
	8. выбор диапазона датчика	наличие	
	Функционал общих настроек:		
	1. Настройка продолжительности эксперимента	наличие	
	2. Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки)	наличие	
	3. Настройка вида таймера (секундомер – отображается кол-во секунд и миллисекунд прошедших с момента запуска измерений; часы – таймер отображается в формате электронных часов, показывая количество минут прошедших с момента запуска эксперимента по формату: «ММ:СС», где ММ – это минуты, а СС – секунды.	наличие	
	Функционал связки датчиков. Датчики подключенные к связке датчиков отображаются одновременно на одном графике. График связки датчиков имеет функционал настройки отображения минимального и максимального значения	соответствие	
	Для каждого датчика предусмотрен свой график, в том числе для датчиков подключенных к связке датчиков. обеспечено переключение между графиками датчиков в режиме реального времени, без приостановки работы программы	наличие	
	Функционал калибровки датчика:		
	1. Защита функционала калибровки паролем	наличие	
	2. Выбор количества этапов по которым будет производиться калибровка	наличие	
	3. Ввод значений для каждого этапа калибровки и сверка с	наличие	

	текущими показаниями		
	4. Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении, а также отмене введенных им значений	наличие	
	5. Сохранение результатов калибровки пользователя	наличие	
	6. Функционал сброса калибровки к заводским настройкам	наличие	
	Режим сбора данных. В режиме сбора данных обеспечивается: возможность управления датчиком, пересылка команды на смену режима его работы, доступ к цифровому переключателю диапазонов датчика через интерфейс программы, отображение графиков датчика и связки датчиков в режиме реального времени, отображение показаний датчика в режиме реального времени.	соответствие	
	Функционал по работе с графиками:		
	1. Возможность перемещать график по различным осям	наличие	
	2. Изменять масштаб графика одновременно по двум осям	наличие	
	3. Изменять масштаб графика по любой оси отдельно	наличие	
	4. Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки)	наличие	
	5. Сброс масштаба графика	наличие	
	6. Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор	наличие	
	7. Увеличение масштаба выбранной курсором области графика	наличие	
	График датчика в режиме сбора данных автоматически выбирает видимый диапазон по оси значений для отображения всех точек графика. Также предусмотрен функционал установления видимого диапазона по оси значений вручную и фиксации	наличие	

		этого диапазона (отключение автоматического определения видимого диапазона)		
		В режиме сбора данных поддерживает подключение и отключение датчиков («на горячую»), работа программы при этих действиях не прервана и не завершена. При отключении датчика полученные данные сохраняются в памяти программы. Повторно подключенный датчик автоматически распознается и продолжает передавать данные, график повторно подключенного датчика продолжен с момента разъединения	соответствие	
		Автоматическое определение наименования, единиц и пределов измерения подключенных датчиков	наличие	
		Отображение таймера работы программы в режиме реального времени одновременно с показаниями датчиков	наличие	
		Возможность краткосрочной приостановки программы и последующее возобновление работы без потери полученных данных	наличие	
		Просмотр данных на графике за весь период измерений	наличие	
		Отображение таблицы показаний в программе. Таблица показаний содержит все полученные данные со всех датчиков, эти данные сопоставлены со шкалой времени	наличие	
		Отображение данных в таблице в обратном порядке – первой строкой отображается последнее измеренное значение, последней – первое измеренное значение	наличие	
		Выгрузка таблицы с полученными данными в формат табличного редактора (*.xls)	наличие	
		Выгрузка в табличный редактор осуществляется в порядке проводимых измерений: первой строкой выгружено первое измеренное значение, последней	наличие	



	строкой – последнее измеренное значение		
	Сохранение полученных данных во внутреннюю память датчика в автоматическом режиме	наличие	
	Считывание сохраненных значений из памяти датчика. Данные используются для выгрузки в формат табличного процессора, а также продолжения измерений	наличие	
	Функционал полуавтоматической калибровки показаний датчиков в режиме сбора данных:		
	Сброс значений к нулевым показаниям с сохранением и отображением пользователю коррелирующего значения	наличие	
	Функционал с информацией о версии программного обеспечения:		
	1. Отображение номера текущей версии ПО	наличие	
	2. Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки	наличие	
	3. Функционал проверки и обновления встроенного программного обеспечения отдельных датчиков, подключаемых по USB-интерфейсу	наличие	
	4. Кнопка открытия документации в формате HTML	наличие	
	5. Информация о контактах для обращения в техническую поддержку	наличие	
	<b>Справочно-методические материалы</b>		
	описание работ, которые можно провести с использованием цифровой лаборатории	наличие	
	кол-во работ по химии	40 шт.	
	Состав каждой лабораторной работы:		
	теоретические сведения	наличие	
	подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией	наличие	
	последовательный алгоритм по обработке полученных данных	наличие	
	перечень контрольных вопросов для закрепления полученных	наличие	

	знаний		
	В режиме удаленного получения данных с мультитачика (по сети интернет) пользователю доступен выбор и просмотр анимированных 3d-визуализаций каждой лабораторной работы (с возможностью изменения в реальном времени ракурса просмотра и масштабирования 3d-объектов), которые воспроизводятся без прекращения текущего эксперимента, без открытия каких-либо дополнительных приложений	наличие	
	3d-визуализация представляет собой смоделированные в виртуальном пространстве инструменты, предметы, компоненты цифровой лаборатории, необходимые для наглядной демонстрации установки для проведения лабораторных работ, указанных в методических рекомендациях	соответствие	
	Количество 3d-визуализаций	40 шт.	
	печатный вид в цветном исполнении	соответствие	
	<b>Аксессуары:</b>		
	1. Соединительный кабель (USB 2,0 А вилка-miniUSB вилка)	1 шт.	
	2. Соединительный USB кабель (USB 2,0 А вилка-USB B вилка)	1 шт.	
	3. Зарядное устройство с кабелем miniUSB	1 шт.	
	4. USB флеш накопитель с записанным программным обеспечением цифровой лаборатории	1 шт.	
	5. Набор лабораторной оснастки:	наличие	
	5.1) Измерительный электрод pH с разъемом BNC и буферным раствором	1 шт.	
	5.2) Измерительный электрод электропроводности с разъемом BNC	1 шт.	
	5.3) Выносной герметичный	1шт.	

		температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием		
		Чувствительный элемент датчика	РТС термистор	
		Толщина стенки зонда	0,5 мм	
		Длина выносной части зонда	100 мм	
		Диаметр зонда	5 мм	
		Коэффициент теплопроводности термопасты	4 Вт/(м*К)	
		5.4) Комплект кювет для датчика-колориметра	наличие	
		Количество кювет в комплекте	5 шт.	
		Объем одной кюветы	4 мл	
		Длина оптического пути кюветы	10 мл	
		6. Кейс для хранения и транспортировки	наличие	
		7. Паспорт	наличие	
		8. Краткое руководство в цветном исполнении по работе с цифровой лабораторией	наличие	
3	Цифровая лаборатория для школьников Российская Федерация  Реестровая запись № 4244\7\2022	Предметная область	Физика	2, шт.
		Тип пользователя	Обучающийся	
		Тип передачи показаний датчиков	Прямое подключение к устройству	
		Дополнительные материалы в комплекте	Программное обеспечение, Справочно-методические материалы, USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy, Видеоролики, Кабель USB соединительный, Зарядное устройство с кабелем miniUSB, Руководство по эксплуатации, Упаковка Аккумуляторная батарея, Конструктор для проведения экспериментов, USB осциллограф	
		Наличие русскоязычного сайта поддержки	Да	
		Диапазон датчика температур	-40... +165 Градус Цельсия	
		Диапазон датчика абсолютного давления	0...500 Килопаскаль	
		Диапазон датчика магнитного поля	-100... +100 мТл	
		Тип датчика	Датчик температуры исследуемой среды, Датчик давления, Датчик магнитного поля, Датчик электрического напряжения, Датчик силы тока, Датчик относительной влажности, Датчик ускорения,	
		<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>		
		<b>Показатель</b>	<b>Значение</b>	

		показателя
<b>1. Беспроводной мультидатчик</b>		
Возможность получения данных с мультидатчика на пользовательское устройство без установки аутентичного программного обеспечения, при этом интерфейс взаимодействия с мультидатчиком аналогичен интерфейсу аутентичного программного обеспечения, как по прямому беспроводному подключению к мультидатчику, так и удаленно (через сеть интернет)	Наличие	
Характеристики мультидатчика:		
разрядность встроенной АЦП	12 бит	
встроенная память объемом	2 Кбайт	
напряжение питания мультидатчика	5 В	
емкость батареи	0,8 А*ч	
номинальное напряжение батареи	3,7 В	
контроллер заряда батареи	наличие	
Разъем на корпусе электронного блока мультидатчика для прямого подключения с помощью USB кабеля.	mini USB (тип B)	
Статусы индикаторов беспроводного мультидатчика:		
готовность к сопряжению мультидатчика;	наличие	
успешное сопряжение мультидатчика с регистратором данных на котором установлена программа сбора и обработки данных;	наличие	
работа мультидатчика в режиме сбора и передачи данных;	наличие	
работа мультидатчика в режиме логирования (запись измеряемых данных во внутреннюю память мультидатчика, для последующего получения этих данных в программе сбора и обработки данных);	наличие	
Габаритные размеры корпуса беспроводного мультидатчика:		
Длина	89 мм	
Ширина	63 мм	
Высота	28 мм	
Разъем для подключения зарядного	mini USB (тип B)	

	устройства	
	<b>2. Датчик температуры исследуемой среды:</b>	
	Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием	наличие
	Чувствительный элемент датчика	РТС термистор
	Разрешение датчика	0,1 °С
	Толщина стенки зонда	0,5 мм
	Длина выносной части зонда	95 мм
	Диаметр зонда	5 мм
	Коэффициент теплопроводности термопасты	4 Вт/(м*К)
	Диаметр разъема-штекера	3,5 мм
	<b>3. Датчик давления:</b>	
	Измеряет абсолютное давление	соответствие
	Разрешение датчика	0,1 кПа
	Материал трубки	полиуретан
	Длина трубки	300 мм
	<b>4. Датчик магнитного поля:</b>	
	Измеряет индукцию магнитного поля	соответствие
	Разрешение датчика	0,1 мТл
	Диаметр зонда	7 мм
	Длина зонда	200 мм
	Диаметр разъема-штекера	3,5 мм
	<b>5. Датчик электрического напряжения:</b>	
	Измеряет уровни постоянного и переменного напряжения	соответствие
	Диапазон датчика напряжения от -15 до +15 Вольт	соответствие
	Диапазон датчика напряжения от -10 до +10 Вольт	соответствие
	Диапазон датчика напряжения от -5 до +5 Вольт	соответствие
	Диапазон датчика напряжения от -2 до +2 Вольт	соответствие
	Разрешение датчика	1 мВ
	Диаметр разъема-штекера	3,5 мм
	<b>6. Датчик силы тока:</b>	
	Измеряет значение постоянного и переменного электрического тока	соответствие
	Защита от перегрузки по току и напряжению	наличие
	Диапазон измерений от -1 до +1 А	соответствие
	Разрешение датчика	0,005 А
	Диаметр разъема-штекера	3,5 мм

<b>7. Датчик ускорения:</b>	
Измеряет ускорение движущихся объектов по 3-м осям координат	соответствие
Диапазон датчика акселерометр от -2 до +2 g	соответствие
Диапазон датчика акселерометр от -4 до +4 g	соответствие
Диапазон датчика акселерометр от -8 до +8 g	соответствие
Разрешение измерения при диапазоне 1	0,001 g
Разрешение измерения при диапазоне 2	0,002 g
Разрешение измерения при диапазоне 3	0,004 g
<b>8. Датчик относительной влажности:</b>	
Диапазон измерения от 0 до 100 %	соответствие
<b>9. Отдельные датчики:</b>	
<b>Датчик массы</b>	наличие
Диапазон измерения от 0 до 1 кг	соответствие
<b>USB осциллограф (2 канала)</b>	наличие
Габаритные размеры корпуса:	
Длина	89 мм
Ширина	63 мм
Высота	28 мм
Количество каналов измерения	2 шт.
Диапазон измеряемых напряжений от -10 до +10 В	соответствие
Вертикальное разрешение	12 бит
Виды синхронизации	Авто, Однократный, Ждуший
Глубина памяти	1100 выборок на канал
Ряд 1 масштабов развертки по горизонтали	2,5; 5; 10; 25; 50; 100; 250; 500 мкс/дел
Ряд 2 масштабов развертки по горизонтали	1; 2,5; 5; 10; 25; 50; 100 мкс/дел
Ряд 1 масштабов развертки по вертикали	200, 500 мВ/дел
Ряд 2 масштабов развертки по вертикали	1, 2, 5, 10 В/дел
Оснащен встроенным генератором электрических сигналов	соответствие
Формирование аналогового	наличие

	сигнала, передаваемого с компьютера в оцифрованном виде посредством USB интерфейса		
	Количество портов формирования сигнала	1 шт.	
	Разъемы порта формирования сигнала тип "банан" 2 мм	наличие	
	Минимальное напряжение формируемого аналогового сигнала	0,5 В	
	Максимальное напряжение формируемого аналогового сигнала	4,5 В	
	Максимальная частота полосы пропускания передаваемого аналогового сигнала	1 кГц	
	Формирование синусоидального сигнала	наличие	
	Формирование сигнала меандр	наличие	
	Формирование пилообразного сигнала	наличие	
	Формирование треугольного сигнала	наличие	
	Формирование сигнала с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ)	наличие	
	Минимальная частота ШИМ	0,1 Гц	
	Максимальная частота ШИМ	1 кГц	
	Шаг установки скважности ШИМ	0,5 %	
	Возможность одновременной работы с USB-осциллографом и генератором сигналов в программном обеспечении	наличие	
	Возможность сохранения настроек сигнала в программном обеспечении	наличие	
	Разъем для подключения	mini USB (тип B)	
	<b>Конструктор для проведения экспериментов</b>	наличие	
	Предназначен для проведения дополнительных экспериментов совместно с цифровой лабораторией.	соответствие	
	Количество модулей «Ключ»	1 шт.	
	Количество модулей «Конденсатор»	1 шт.	
	Количество модулей «Катушка индуктивности»	1 шт.	
	Количество модулей «Лампа накаливания»	1 шт.	

	Количество модулей «Переменный резистор»	1 шт.	
	Количество модулей «Полупроводниковый диод»	1 шт.	
	Количество модулей «Резистор 360 Ом»	2 шт.	
	Количество модулей «Резистор 1000 Ом»	2 шт.	
	Количество модулей «Светодиод»	1 шт.	
	Количество модулей «Трансформатор»	1 шт.	
	Модули оборудованы клеммами для подключения штекеров тип «банан»	соответствие	
	Конструктор оборудован комплектом соединительных кабелей тип «банан-банан»	соответствие	
	<b>Программное обеспечение</b>	наличие	
	Совместимость с операционными системами ОС Windows, Linux (debian, rpm), Android, iOS, MacOS	соответствие	
	Функционирование на русском языке	наличие	
	Функционал быстрого запуска (запуск измерений подключенных датчиков без дополнительных настроек).	наличие	
	Автоматическое определение подключенных по USB к компьютеру, а также планшету датчиков и мультидатчиков и отображение списка подключенных датчиков	наличие	
	Функционал выбора датчиков для измерения – возможность скрыть подключенные датчики, которые не требуются в режиме измерения	наличие	
	Интерфейс подключения датчиков по протоколу Bluetooth 4.1 Low Energy. Интерфейс подключения датчиков по протоколу Bluetooth 4.1 Low Energy содержит функционал поиска доступных включенных устройств, отображение списка доступных устройств, функционал подключения найденных и доступных устройств, отображение списка подключенных устройств,	наличие	



		функционал отключения подключенных к программе устройств		
		В режиме для слабовидящих реализованы возможности: изменения цветовой гаммы для текста и фона с регулировкой значения коэффициента контрастности текста к фону; масштабирования без использования горизонтальной полосы прокрутки; увеличения размера шрифта при помощи встроенного инструмента увеличения шрифта; изменения межбуквенного и межстрочного интервалов.	наличие	
		Функционал детальной настройки датчика:		
		1. настройка периода опроса	наличие	
		2. выбор единиц измерения	наличие	
		3. возможность скрытия датчика в режиме измерения	наличие	
		4. настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика	наличие	
		5. настройка цвета и толщины точек на графике для датчика	наличие	
		6. настройка видимого интервала измерений на графике для датчика	наличие	
		7. переход в режим калибровки датчика	наличие	
		8. выбор диапазона датчика	наличие	
		Функционал общих настроек:		
		1. Настройка продолжительности эксперимента	наличие	
		2. Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки)	наличие	
		3. Настройка вида таймера (секундомер – отображается кол-во секунд и миллисекунд прошедших с момента запуска измерений; часы – таймер отображается в формате электронных часов, показывая количество минут прошедших с момента запуска эксперимента по формату: «ММ:СС», где ММ – это минуты, а СС – секунды.	наличие	

	<p>Функционал связки датчиков. Датчики подключенные к связке датчиков отображаются одновременно на одном графике. График связки датчиков имеет функционал настройки отображения минимального и максимального значения</p>	соответствие	
	<p>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</p>	наличие	
	<p>Функционал калибровки датчика:</p>		
	<p>1. Защита функционала калибровки паролем</p>	наличие	
	<p>2. Выбор количества этапов по которым будет производиться калибровка</p>	наличие	
	<p>3. Ввод значений для каждого этапа калибровки и сверка с текущими показаниями</p>	наличие	
	<p>4. Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении, а также отмене введенных им значений</p>	наличие	
	<p>5. Сохранение результатов калибровки пользователя</p>	наличие	
	<p>6. Функционал сброса калибровки к заводским настройкам</p>	наличие	
	<p>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.</p>	наличие	
	<p>Функционал по работе с графиками:</p>		

		1. Возможность перемещать график по различным осям	наличие	
		2. Изменять масштаб графика одновременно по двум осям	наличие	
		3. Изменять масштаб графика по любой оси отдельно	наличие	
		4. Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки)	наличие	
		5. Сброс масштаба графика	наличие	
		6. Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор	наличие	
		7. Увеличение масштаба выбранной курсором области графика	наличие	
		График датчика в режиме сбора данных автоматически выбирает видимый диапазон по оси значений для отображения всех точек графика. Также предусмотрен функционал установления видимого диапазона по оси значений вручную и фиксации этого диапазона (отключение автоматического определения видимого диапазона)	наличие	
		В режиме сбора данных поддерживает подключение и отключение датчиков («на горячую»), работа программы при этих действиях не прервана и не завершена. При отключении датчика полученные данные сохранены в памяти программы. Повторно подключенный датчик автоматически распознается и продолжает передавать данные, график повторно подключенного датчика продолжен с момента разъединения	соответствие	
		Автоматическое определение наименования, единиц и пределов измерения подключенных датчиков	наличие	
		Отображение таймера работы программы в режиме реального времени одновременно с показаниями датчиков	наличие	
		Возможность краткосрочной	наличие	

	приостановки программы и последующее возобновление работы без потери полученных данных		
	Просмотр данных на графике за весь период измерений	наличие	
	Отображение таблицы показаний в программе. Таблица показаний содержит все полученные данные со всех датчиков, эти данные сопоставлены со шкалой времени	наличие	
	Отображение данных в таблице в обратном порядке: первой строкой отображается последнее измеренное значение; последней строкой первое измеренное значение	наличие	
	Выгрузка таблицы с полученными данными в формат табличного редактора (*.xls)	наличие	
	Выгрузка в табличный редактор осуществляется в порядке проводимых измерений: первой строкой выгружено первое измеренное значение, последней строкой – последнее измеренное значение	наличие	
	Сохранение полученных данных во внутреннюю память датчика в автоматическом режиме	наличие	
	Считывание сохраненных значений из памяти датчика. Данные используются для выгрузки в формат табличного процессора, а также продолжения измерений	наличие	
	Функционал полуавтоматической калибровки показаний датчиков в режиме сбора данных:		
	Сброс значений к нулевым показаниям с сохранением и отображением пользователю коррелирующего значения	наличие	
	Функционал с информацией о версии программного обеспечения:		
	1. Отображение номера текущей версии ПО	наличие	
	2. Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки	наличие	
	3. Функционал проверки и	наличие	

	обновления встроенного программного обеспечения отдельных датчиков, подключаемых по USB-интерфейсу		
	4. Кнопка открытия документации в формате HTML	наличие	
	5. Информация о контактах для обращения в техническую поддержку	наличие	
	<b>Справочно-методические материалы</b>		
	описание работ которые можно провести с использованием цифровой лаборатории	наличие	
	кол-во работ по физике	40 шт.	
	Состав каждой лабораторной работы:		
	теоретические сведения	наличие	
	подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией	наличие	
	последовательный алгоритм по обработке полученных данных	наличие	
	перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний	наличие	
	В режиме удаленного получения данных с мультидатчика (по сети интернет) пользователю доступен выбор и просмотр анимированных 3d-визуализаций каждой лабораторной работы (с возможностью изменения в реальном времени ракурса просмотра и масштабирования 3d-объектов), которые воспроизводятся без прекращения текущего эксперимента, без открытия каких-либо дополнительных приложений	наличие	
	3d-визуализация представляет собой смоделированные в виртуальном пространстве инструменты, предметы, компоненты цифровой лаборатории, необходимые для наглядной демонстрации установки для проведения лабораторных работ, указанных в методических рекомендациях	соответствие	
	Количество 3d-визуализаций	40 шт.	

	Учебное пособие позволяет использовать учебные материалы в виде электронных учебных тетрадей и учебников, которые имеют возможность дополняться изображениями, рисунками, интерактивными 3D-моделями, образовательными видео, аудиоматериалами и заданиями	соответствие	
	Учебное пособие предусматривает размещение данных в облачном хранилище	соответствие	
	Возможность добавления файлов следующих форматов: MP3, MPEG, WAV, MPEG4, HTML5, WMA, AVI, Web links, PDF, SWF	наличие	
	печатный вид в цветном исполнении	соответствие	
	<b>Аксессуары:</b>		
	1. Соединительный кабель (USB 2,0 А вилка-miniUSB вилка)	1 шт.	
	2. Соединительный USB кабель (USB 2,0 А вилка-USB B вилка)	1 шт.	
	3. Зарядное устройство с кабелем miniUSB	1 шт.	
	4. USB флеш накопитель с записанным программным обеспечением цифровой лаборатории	1 шт.	
	5. Кейс для хранения и транспортировки	наличие	
	6. Паспорт	наличие	
	7. Краткое руководство в цветном исполнении по работе с цифровой лабораторией	наличие	