

Цифровая лаборатория по физике в рамках реализации федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» на создание и функционирование центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста»

Наименование товара		Наименование показателя (неизменяемое)	Значение показателей, которые не могут изменяться (неизменяемое)	Точные (конкретные) значения показателей от участника закупки	Ед.изм.	Обоснование применения дополнительных требований
Цифровая лаборатория по физике (ученическая)	1	Предметная область	Физика	Физика		В соответствии с КТРУ 26.20.40.190-00000007 Цифровая лаборатория для школьников (Физика)
	2	Тип пользователя	Обучающийся	Обучающийся		В соответствии с КТРУ
	3	Тип передачи показаний датчиков	Прямое подключение к устройству	Прямое подключение к устройству		В соответствии с КТРУ
	4	Дополнительные материалы в комплекте	Программное обеспечение, Справочно-методические материалы	Программное обеспечение, Справочно-методические материалы		В соответствии с КТРУ
	5	Беспроводной мультидатчик по физике	Наличие	Наличие		
	5.1	Возможность одновременно получать сигналы с нескольких датчиков, встроенных в корпус беспроводного мультидатчика	Наличие	Наличие		Для обеспечения удобства, минимизации габаритов, эффективного использования пространства без дополнительных проводов
	5.2	Характеристики мультидатчика:				
	5.3	разрядность встроенной АЦП		12	бит	Для обеспечения точности измерений
	5.4	Интерфейс подключения		Bluetooth low energy (BLE) 4.1		Для обеспечения удобного и быстрого прямого подключения, в т.ч. к устройствам без USB разъема
	5.5	встроенная память объемом		2	Кбайт	Для обеспечения автономного сбора данных в полевых условиях или в отсутствии компьютера/планшета/ноутбука
	5.6	емкость батареи		0,7	А*ч	
	5.7	номинальное напряжение батареи		3,7	В	
	5.8	контроллер заряда батареи	Наличие	Наличие		
5.9	Статусы индикаторов беспроводного мультидатчика:				Для обеспечения информирования пользователя до сопряжения с компьютером/планшетом/ноутбуком или в автономном режиме работы	

5.10	готовность к сопряжению мультидатчика;	Наличие	Наличие		
5.11	успешное сопряжение мультидатчика с регистратором данных на котором установлена программа сбора и обработки данных;	Наличие	Наличие		
5.12	работа мультидатчика в режиме сбора и передачи данных;	Наличие	Наличие		
5.13	работа мультидатчика в режиме логирования (запись измеряемых данных во внутреннюю память мультидатчика, для последующего получения этих данных в программе сбора и обработки данных);	Наличие	Наличие		
5.14	низкий заряд аккумулятора мультидатчика.	Наличие	Наличие		
5.15	Габаритные размеры корпуса беспроводного мультидатчика:				Для обеспечения мобильности и компактности
5.16	Длина		89	мм	
5.17	Ширина		63	мм	
5.18	Высота		27	мм	
5.19	Разъем для подключения зарядного устройства	miniUSB (тип B)	miniUSB (тип B)		Для обеспечения подзарядки и увеличения срока службы устройства
	Описание встроенных датчиков:				
6	Датчик температуры исследуемой среды	Наличие	Наличие		В соответствии с КТРУ
6.1	Выносной герметичный температурный зонд из нержавеющей стали с хромированным покрытием	Наличие	Наличие		Для обеспечения выполнения учащимися экспериментов по предметной области, проведения измерений в определенных диапазонах, свойственных исследуемой среде, высокой точности проводимых измерений, удобства использования цифровой лаборатории.
6.2	Чувствительный элемент датчика	РТС термистор	РТС термистор		
6.3	Диапазон измерения		От -40 до +165	°С	
6.4	Разрешение датчика		0,1	°С	

6.5	Толщина стенки зонда		0,5	мм	
6.6	Длина выносной части зонда		100	мм	
6.7	Диаметр зонда		5	мм	
6.8	Коэффициент теплопроводности термопасты		4	Вт/(м*К)	
6.9	Диаметр разъема-Штекера		3,5	мм	
7	Датчик давления	Наличие	Наличие		В соответствии с КТРУ
7.1	Измерение абсолютного давления	Наличие	Наличие		Для обеспечения выполнения учащимися экспериментов по предметной области, проведения измерений в определенных диапазонах, свойственных исследуемой среде, высокой точности проводимых измерений, удобства использования цифровой лаборатории
7.2	Диапазон измерения		От 0 до 700	кПа	
7.3	Разрешение датчика		0,1	кПа	
7.4	Материал трубки	полиуретан	полиуретан		
7.5	Длина трубки		300	мм	
8	Датчик магнитного поля				В соответствии с КТРУ
8.1	Измеряет индукцию магнитного поля	Наличие	Наличие		Для обеспечения выполнения учащимися экспериментов по предметной области, проведения измерений в определенных диапазонах, свойственных исследуемой среде, высокой точности проводимых измерений, удобства использования цифровой лаборатории
8.2	Диапазон измерений		От -100 до +100	мТл	
8.3	Разрешение датчика		0,1	мТл	
8.4	Диаметр зонда		7	мм	
8.5	Длина зонда		200	мм	
8.6	Диаметр разъема-штекера		3,5	мм	
9	Датчик электрического напряжения	Наличие	Наличие		В соответствии с КТРУ
9.1	Измерение уровней постоянного и переменного напряжения	Наличие	Наличие		Для обеспечения выполнения учащимися экспериментов по предметной области, проведения измерений в определенных диапазонах, свойственных исследуемой среде, высокой точности проводимых измерений, удобства использования цифровой лаборатории.
9.2	Диапазон измерения 1		От -15 до +15	В	
9.3	Диапазон измерения 2		От -10 до +10	В	
9.4	Диапазон измерения 3		От -5 до +5	В	
9.5	Диапазон измерения 4		От -2 до +2	В	
9.6	Разрешение датчика		1	мВ	
9.7	Диаметр разъема-штекера		3,5	мм	
10	Датчик силы тока	Наличие	Наличие		В соответствии с КТРУ
10.1	Измерение значения постоянного и переменного электрического тока	Наличие	Наличие		Для обеспечения выполнения учащимися экспериментов по предметной области, проведения измерений в определенных диапазонах, свойственных исследуемой среде, высокой точности проводимых измерений, удобства использования цифровой лаборатории.
10.2	Защита от перегрузки по току и напряжению	Наличие	Наличие		
10.3	Диапазон измерений		от-1 до +1	А	
10.4	Разрешение датчика		0,005	А	

10.5	Диаметр разъема-Штекера		3,5	мм	
11	Датчик ускорения	Наличие	Наличие		В соответствии с КТРУ
11.1	Измеряет ускорение движущихся объектов по 3-м осям координат	Наличие	Наличие		Для обеспечения выполнения учащимися экспериментов по предметной области, проведения измерений в определенных диапазонах, свойственных исследуемой среде, высокой точности проводимых измерений, удобства использования цифровой лаборатории
11.2	Диапазон измерения 1		От -2 до +2	g	
11.3	Диапазон измерения 2		От -4 до +4	g	
11.4	Диапазон измерения 3		От -8 до +8	g	
11.5	Разрешение при диапазоне 1		0,001	g	
11.6	Разрешение при диапазоне 2		0,002	g	
11.7	Разрешение при диапазоне 3		0,004	g	
	Отдельные датчики:				
12	USB осциллограф (2 канала)	Наличие	Наличие		Для обеспечения выполнения учащимися экспериментов по предметной области, проведения измерений в определенных диапазонах, свойственных исследуемой среде, высокой точности проводимых измерений, удобства использования цифровой лаборатории
12.1	Габаритные размеры корпуса:				
12.2	Длина		130	мм	
12.3	Ширина		100	мм	
12.4	Высота		36	мм	
12.5	Количество каналов измерения		2	Шт.	
12.6	Диапазон измеряемых напряжений		От -10 до 10	В	
12.7	Диапазон измеряемых напряжений (с использованием делителей на измерительных щупах)		От -100 до 100	В	
12.8	Входное сопротивление		0,8	МОм	
12.9	Максимальная частота дискретизации		400	кГц	
12.10	Вертикальное разрешение		12	бит	
12.11	Виды синхронизации	Авто, однократный, ждущий	Авто, однократный, ждущий		
12.12	Глубина памяти		1100	выборок/канал	
12.13	Ряд 1 масштабов развертки по горизонтали	2.5, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500	2.5, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500	мкс/дел	
12.14	Ряд 2 масштабов развертки по горизонтали	1, 2.5, 5, 10, 25, 50, 100	1, 2.5, 5, 10, 25, 50, 100	мс/дел	

12.15	Ряд 1 масштабов развертки по вертикали	200, 500	200, 500	мВ/дел	Для обеспечения выполнения учащимися экспериментов по предметной области, проведения измерений в определенных диапазонах, свойственных исследуемой среде, высокой точности проводимых измерений, удобства использования цифровой лаборатории
12.16	Ряд 2 масштабов развертки по вертикали	1, 2, 5, 10	1, 2, 5, 10	В/дел	
12.17	Разъем для подключения приставки	USB (тип В)	USB (тип В)		
13	Конструктор для проведения экспериментов	Наличие	Наличие		
13.1	Предназначен для проведения дополнительных экспериментов совместно с цифровой лабораторией.	Наличие	Наличие		
13.2	Количество модулей тип 1 «Ключ»		1	Шт.	
13.3	Количество модулей тип 1 «Конденсатор»		1	Шт.	
13.4	Количество модулей тип 1 «Лампа накаливания»		1	Шт.	
13.5	Количество модулей тип 1 «Переменный резистор»		1	Шт.	
13.6	Количество модулей тип 1 «Полупроводниковый диод»		1	Шт.	
13.7	Количество модулей тип 1 «Резистор 360 Ом»		2	Шт.	
13.8	Количество модулей тип 1 «Резистор 1000 Ом»		2	Шт.	
13.9	Количество модулей тип 1 «Светодиод»		1	Шт.	
13.10	Количество модулей тип 2 «Трансформатор»		1	Шт.	
13.11	Размер основания для модулей тип 1				
13.12	Длина		70	мм	
13.13	Ширина		35	мм	
13.14	Высота		1,5	мм	
13.15	Размер основания для модулей тип 2				
13.16	Длина		70	мм	
13.17	Ширина		70	мм	
13.18	Высота		1,5	мм	

13.19	Модули оборудованы клеммами для подключения штекеров типа «банан»	Наличие	Наличие		Для обеспечения сбора и обработки данных с датчиков; выполнения учащимися экспериментальных заданий по предметной области; возможности вывода, обработки, хранения и оценки результатов проводимых измерений; управления режимами сбора и отображения данных; расширения функциональности проводимых экспериментов.
13.20	Основание для фиксации модулей	Наличие	Наличие		
13.21	Толщина основания для фиксации модулей		5	мм	
14	Программное обеспечение				
14.1	Функционирование на русском языке	Наличие	Наличие		
14.2	Функционал быстрого запуска (запуск измерений подключенных датчиков без дополнительных настроек).	Наличие	Наличие		
14.3	Автоматическое определение подключенных по USB к компьютеру или планшету датчиков и мультидатчиков и отображение списка подключенных датчиков	Наличие	Наличие		
14.4	Функционал выбора датчиков для измерения – возможность скрыть подключенные датчики, которые не требуются в режиме измерения	Наличие	Наличие		
14.5	Интерфейс подключения датчиков по протоколу Bluetooth 4.0. 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	Наличие	Наличие		

	отключения подключенных к программе устройств			
14.6	Функционал детальной настройки датчика:	Наличие	Наличие	
14.7	1. настройка периода опроса	Наличие	Наличие	
14.8	2. выбор единиц измерения	Наличие	Наличие	
14.9	3. возможность скрытия датчика в режиме измерения	Наличие	Наличие	
14.10	4. настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика	Наличие	Наличие	
14.11	5. настройка цвета и толщины точек на графике для датчика	Наличие	Наличие	
14.12	6. настройка видимого интервала измерений на графике для датчика	Наличие	Наличие	
14.13	7. переход в режим калибровки датчика	Наличие	Наличие	
14.14	8. выбор диапазона датчика	Наличие	Наличие	
14.15	Функционал общих настроек:	Наличие	Наличие	
14.16	1. Настройка продолжительности эксперимента	Наличие	Наличие	
14.17	2. Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки)	Наличие	Наличие	
14.18	3. Настройка вида таймера (секундомер – отображается количество 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	Наличие	

14.19	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	Наличие		
14.20	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	Наличие		
14.21	Функционал калибровки датчика:	Наличие	Наличие		
14.22	1. Защита функционала калибровки паролем	Наличие	Наличие		
14.23	2. Выбор количества этапов по которым будет производиться калибровка	Наличие	Наличие		
14.24	3. Ввод значений для каждого этапа калибровки и сверка с текущими показаниями	Наличие	Наличие		
14.25	4. Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении или отмене введенных им значений	Наличие	Наличие		
14.26	5. Сохранение результатов калибровки пользователя	Наличие	Наличие		
14.27	6. Функционал сброса калибровки к заводским настройкам	Наличие	Наличие		

14.28	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	Наличие		
14.29	Функционал по работе с графиками:	Наличие	Наличие		
14.30	1. Возможность перемещать график по различным осям	Наличие	Наличие		
14.31	2. Изменять масштаб графика одновременно по двум осям	Наличие	Наличие		
14.32	3. Изменять масштаб графика по любой оси отдельно	Наличие	Наличие		
14.33	4. Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки)	Наличие	Наличие		
14.34	5. Сброс масштаба графика	Наличие	Наличие		
14.35	6. Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор	Наличие	Наличие		
14.36	7. Увеличение масштаба выбранной курсором области графика	Наличие	Наличие		
14.37	График датчика в режиме сбора данных автоматически выбирает видимый диапазон по оси значений для	Наличие	Наличие		

		отображения всех точек графика. Также предусмотрен функционал установления видимого диапазона по оси значений вручную и фиксации этого диапазона (отключение автоматического определения видимого диапазона)				
14.38		В режиме сбора данных поддерживает подключение и отключение датчиков («на горячую»), работа программы при этих действиях не прервана или 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	Наличие	Наличие		
14.39		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	Наличие	Наличие		

	<p>графике за весь период измерений; отображение таблицы показаний в программе. Таблица показаний содержит все полученные данные со всех датчиков. Полученные данные сопоставлены со шкалой времени. Отображение данных в таблице в обратном порядке – первой строкой отображается последнее измеренное значение, последней – первое измеренное значение; выгрузку таблицы с полученными данными в формат табличного редактора (*.xls). Выгрузка в табличный редактор осуществляется в порядке проводимых измерений: первой строкой выгружено первое измеренное значение, последней строкой – последнее измеренное значение; сохранение полученных данных во внутреннюю память датчика в автоматическом режиме; считывание сохраненных значений из памяти датчика. Данные могут быть использованы для выгрузки в формат табличного процессора или продолжения измерений</p>				
14.40	<p>Функционал полуавтоматической калибровки показаний</p>	Наличие	Наличие		

	датчиков в режиме сбора данных. Полуавтоматическая калибровка подразумевает сброс значений к нулевым показаниям с сохранением и отображением пользователю коррелирующего значения.				
14.41	количество одновременно опрашиваемых датчиков	Наличие	Наличие		
14.42	Функционал с информацией о версии программного обеспечения:	Наличие	Наличие		
14.43	1. Отображение номера текущей версии ПО	Наличие	Наличие		
14.44	2. Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки	Наличие	Наличие		
14.45	3. Кнопка открытия документации в формате HTML	Наличие	Наличие		
14.46	Справочно-методические материалы				Для пояснения хода выполнения работ, описания сборки экспериментальных установок, формирования отчета и обработки результатов
14.47	описание работ которые можно провести с использованием цифровой лаборатории	Наличие	Наличие		
14.48	количество работ по физике		40	Шт.	
14.49	Состав каждой лабораторной работы:				
14.50	теоретические сведения	Наличие	Наличие		
14.51	подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией	Наличие	Наличие		
14.52	последовательный алгоритм по обработке полученных данных	Наличие	Наличие		
14.53	перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний	Наличие	Наличие		

	14.54	печатный вид в цветном исполнении	Наличие	Наличие		
	15	Аксессуары:				Для удобства использования, транспортировки, хранения и увеличения срока службы цифровой лаборатории
	15.1	1. Соединительный USB кабель:	Наличие	Наличие		
	15.2	количество		1	Шт.	
	15.3	длина		180	см	
	16	2. Зарядное устройство с кабелем mini-USB для беспроводных мультидатчиков	Наличие	Наличие		
	17	3. USB Адаптер	Наличие	Наличие		
	17.1	Bluetooth		4.1 Low Energy		
	18	4. Цифровой носитель с записанным программным обеспечением цифровой лаборатории	Наличие	Наличие		
	18.1	количество		1	Шт.	
	19	5. Кейс для хранения и транспортировки	Наличие	Наличие		
	20	6. Паспорт для каждого мультидатчика и отдельного датчика	Наличие	Наличие		
	21	7. Краткое руководство по работе с цифровой лабораторией	Наличие	Наличие		
	22	Видеоролики на русском языке	Наличие	Наличие		
	23	Русскоязычный сайт поддержки	наличие	Наличие		Требуется наличие для учебного процесса в соответствии с Распоряжением № Р-6 от 12.01.2021. "Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей"