

**Цифровая лаборатория по химии 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 химии  Страна происхождения Российская Федерация	1	Предметная область	Химия	Химия		В соответствии с КТРУ 26.20.40.190-00000006 цифровая лаборатория для школьников
	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 химии	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	
5.6	емкость батареи		0,7	А*ч		

	5.7	номинальное напряжение батареи		3,7	В	Для обеспечения автономного сбора данных в полевых условиях или в отсутствии компьютера/планшета/ноутбука
	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:				
	5.16	Длина		89	мм	
	5.17	Ширина		63	мм	
	5.18	Высота		27	мм	
	5.19	Разъем для подключения зарядного устройства	miniUSB (тип В)	miniUSB (тип В)		Для обеспечения подзарядки и увеличения срока службы устройства
	5.20	<b>Описание встроенных датчиков:</b>				
	6	<b>Датчик уровня рН</b>				В соответствии с КТРУ

6.1	Оборудован комбинированным измерительным электродом рН с разъемом BNC и буферным раствором	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	Диапазон измерения		От 0 до 14	рН	
6.3	Разрешение датчика		0,01	рН	
6.4	Диапазон рабочих температур		От +10 до +80	°С	
6.5	Длина измерительного электрода рН		140	мм	
7	<b>Датчик температуры термопарный</b>	Наличие	Наличие		В соответствии с КТРУ
7.1	Оснащен защитной и герметичной гильзой с термопарой и пластиковой ручкой.	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	выносной щуп на гибком кабеле	Наличие	Наличие		
7.3	Диапазон измерений		От -200 до +1300	°С	
7.4	Разрешение датчика		0,25	°С	
7.5	система компенсации холодного спая	Наличие	Наличие		
7.6	Тип термопары	хромель-алюмель	хромель-алюмель		
7.7	Время преобразования сигнала с термопары		100	мс	
7.8	Длина металлической части зонда		93	мм	
7.9	Диаметр металлической части зонда		3	мм	
7.10	Диаметр разъема-штекера		3,5	мм	
8	<b>Датчик электрической проводимости</b>				В соответствии с КТРУ

8.1	Оборудован измерительным щупом электропроводимости с разъемом BNC	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	Диапазоны измерений 1		От 0 до 200	мкСм/с м	
8.3	Диапазоны измерений 2		От 0 до 2000	мкСм/с м	
8.4	Диапазоны измерений 3		От 0 до 20000	мкСм/с м	
8.5	Разрешение для диапазона 1		0,5	мкСм/с м	
8.6	Разрешение для диапазона 2		5	мкСм/с м	
8.7	Разрешение для диапазона 3		20	мкСм/с м	
8.8	Длина измерительного щупа		155	мм	
9	<b>Датчик температуры химический</b>				В соответствии с КТРУ
9.1	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.
9.2	Чувствительный элемент датчика	платиновый термодатчик типа РТ100	платиновый термодатчик типа РТ100		
9.3	Диапазон измерения		От -40 до +180	°С	
9.4	Разрешение датчика		0,1	°С	
9.5	Толщина стенки зонда		0,5	мм	
9.6	Длина выносной части зонда		100	мм	
9.7	Диаметр зонда		5	мм	
9.8	Коэффициент теплопроводности термопасты		4	Вт/(м*К) )	

9.9	Диаметр разъема-штекера		3,5	мм	
9.10	<b>Отдельные датчики:</b>				
10	<b>Датчик-колориметр</b>	Наличие	Наличие		В соответствии с КТРУ
10.1	Габаритные размеры корпуса:				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	Длина		70	мм	
10.3	Ширина		50	мм	
10.4	Высота		22	мм	
10.5	Разъем для подключения датчика	USB (тип B)	USB (тип B)		
10.6	Имеется цветная этикетка на корпусе с указанием модели, сайта производителя и графическим обозначением расположения источника света	Наличие	Наличие		
10.7	Объем кюветы		4	мл	
10.8	Количество кювет в комплекте		5	Шт	
10.9	Длина оптического пути кюветы		10	мм	
10.10	Длина волны источника света		525	нм	
10.11	Диапазон измерения оптической плотности		От 0 до 2	D	
10.12	Разрешение датчика при измерении оптической плотности		0,01	D	
11.	<b>Программное обеспечение</b>				
11.1	Функционирование на русском языке	Наличие	Наличие		
11.2	Функционал быстрого запуска (запуск измерений подключенных датчиков без дополнительных настроек).	Наличие	Наличие		

	11.3	Автоматическое определение подключенных по USB к компьютеру или планшету датчиков и мультидатчиков и отображение списка подключенных датчиков	Наличие	Наличие		функциональности проводимых экспериментов.
	11.4	Функционал выбора датчиков для измерения – возможность скрыть подключенные датчики, которые не требуются в режиме измерения	Наличие	Наличие		
	11.5	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 отключения подключенных к программе устройств	Наличие	Наличие		
	11.6	Функционал детальной настройки датчика:	Наличие	Наличие		
	11.7	1. настройка периода опроса	Наличие	Наличие		
	11.8	2. выбор единиц измерения	Наличие	Наличие		
	11.9	3. возможность скрытия датчика в режиме измерения	Наличие	Наличие		
	11.10	4. настройка цвета линии и толщины линии на графике для датчика	Наличие	Наличие		
	11.11	5. настройка цвета и толщины точек на графике для датчика	Наличие	Наличие		

11.12	6. настройка видимого интервала измерений на графике для датчика	Наличие	Наличие		
11.13	7. переход в режим калибровки датчика	Наличие	Наличие		
11.14	8. выбор диапазона датчика	Наличие	Наличие		
11.15	Функционал общих настроек:	Наличие	Наличие		
11.16	1. Настройка продолжительности эксперимента	Наличие	Наличие		
11.17	2. Настройка вида графика по умолчанию (линия, линия с точками, только точки)	Наличие	Наличие		
11.18	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		
11.19	Функционал связки датчиков. Датчики подключенные к связке датчиков отображаются одновременно на одном графике. График связки датчиков имеет функционал настройки отображения минимального и максимального значения	Наличие	Наличие		

11.20	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		
11.21	Функционал калибровки датчика:	Наличие	Наличие		
11.22	1. Защита функционала калибровки паролем	Наличие	Наличие		
11.23	2. Выбор количества этапов по которым будет производиться калибровка	Наличие	Наличие		
11.24	3. Ввод значений для каждого этапа калибровки и сверка с текущими показаниями	Наличие	Наличие		
11.25	4. Расчет нового значения по окончании калибровки и его отображение для принятия решения пользователем о сохранении или отмене введенных им значений	Наличие	Наличие		
11.26	5. Сохранение результатов калибровки пользователя	Наличие	Наличие		
11.27	6. Функционал сброса калибровки к заводским настройкам	Наличие	Наличие		



11.28	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		
11.29	Функционал по работе с графиками:	Наличие	Наличие		
11.30	1. Возможность перемещать график по различным осям	Наличие	Наличие		
11.31	2. Изменять масштаб графика одновременно по двум осям	Наличие	Наличие		
11.32	3. Изменять масштаб графика по любой оси отдельно	Наличие	Наличие		
11.33	4. Изменять режим отображения графика (линия, линия с точкой, только точки)	Наличие	Наличие		
11.34	5. Сброс масштаба графика	Наличие	Наличие		
11.35	6. Отображение маркеров для точек значений графика по двум осям на которые наведен курсор	Наличие	Наличие		
11.36	7. Увеличение масштаба выбранной курсором области графика	Наличие	Наличие		

	11.37	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	Наличие		
	11.38	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		

	11.39	<p>Автоматическое определение наименования, единиц и пределов измерения подключенных датчиков; отображение таймера работы программы в режиме реального времени одновременно с показаниями датчиков; возможность краткосрочной приостановки программы и последующее возобновление работы без потери полученных данных; просмотр данных на графике за весь период измерений; отображение таблицы показаний в программе. Таблица показаний содержит все полученные данные со всех датчиков. 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</p>	Наличие	Наличие		
--	-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	---------	--	--

		памяти датчика. Данные могут быть использованы для выгрузки в формат табличного процессора или продолжения измерений				
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

11.40	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	Наличие		
11.41	количество одновременно опрашиваемых датчиков	Наличие	Наличие		
11.42	Функционал с информацией о версии программного обеспечения:	Наличие	Наличие		
11.43	1. Отображение номера текущей версии ПО	Наличие	Наличие		
11.44	2. Функционал проверки обновления ПО в виде кнопки	Наличие	Наличие		
11.45	3. Кнопка открытия документации в формате HTML	Наличие	Наличие		
11.46	<b>Справочно-методические материалы</b>				Для пояснения хода выполнения работ, описания сборки экспериментальных установок, формирования отчета и обработки результатов
11.47	описание работ которые можно провести с использованием цифровой лаборатории	Наличие	Наличие		
11.48	количество работ по химии		40	Шт.	
11.49	Состав каждой лабораторной работы:				
11.50	теоретические сведения	Наличие	Наличие		
11.51	подробный сценарий при работе с цифровой лабораторией	Наличие	Наличие		
11.52	последовательный алгоритм по обработке полученных данных	Наличие	Наличие		

11.53	перечень контрольных вопросов для закрепления полученных знаний	Наличие	Наличие		
11.54	печатный вид в цветном исполнении	Наличие	Наличие		
12	<b>Аксессуары:</b>				Для удобства использования, транспортировки, хранения и увеличения срока службы цифровой лаборатории
12.1	1. Соединительный USB кабель:	Наличие	Наличие		
12.2	количество		1	Шт.	
12.3	длина		180	см	
13	2. Зарядное устройство с кабелем mini-USB для беспроводных мультидатчиков	Наличие	Наличие		
14	3. USB Адаптера		Bluetooth 4.1 Low Energy		
15	4. Цифровой накопитель с записанным программным обеспечением цифровой лаборатории	Наличие	Наличие		
15.1	количество		1	Шт.	
15.2	5. Набор лабораторной оснастки	Наличие	Наличие		
15.3	количество		1	комплект	
16	6. Кейс для хранения и транспортировки	Наличие	Наличие		
17	7. Паспорт для каждого мультидатчика и отдельного датчика	Наличие	Наличие		
18	8. Краткое руководство по работе с цифровой лабораторией	Наличие	Наличие		

	19	Видеоролики на русском языке	Наличие	Наличие		
	20	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"