

Оборудование по проекту «Точка Роста»

№ п/п	Наименование товара	Ед. изм.	Кол-во
1.	Цифровая лаборатория ученическая (физика, химия, биология)	шт.	3
2.	Комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология)	шт.	3
3.	Комплект влажных препаратов демонстрационный	шт.	1
4.	Комплект гербариев демонстрационный	шт.	1
5.	Комплект коллекций демонстрационный (по разным темам курса биологии)	шт.	1
6.	Демонстрационное оборудование (Химия)	шт.	1
7.	Комплект коллекций из списка (Химия)	шт.	1
8.	Демонстрационное оборудование (Физика)	шт.	1
9.	Оборудование для лабораторных работ и ученических опытов (на базе комплектов для ОГЭ) Физика	шт.	8
10.	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков	шт.	1
11.	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	шт.	1

№ п/п	Наименование товара	Требования к качеству, техническим и функциональным характеристикам (потребительским свойствам)		
		Наименование показателя	Требование к значению показателя	Значение показателя
1.	Цифровая лаборатория ученическая (физика, химия, биология) ОКЦД2 32.99.53.130	В состав Цифровой лаборатории ученической (физика, химия, биология) должны входить:		
		Датчик электрической проводимости	наличие	
		Датчик уровня рН	наличие	
		Цифровой датчик положения	наличие	
		Датчик давления	наличие	
		Цифровой Р-датчик температуры	наличие	
		Цифровой осциллографический датчик	наличие	
		Весы электронные учебные 200 г	наличие	
		Микроскоп цифровой	наличие	
		Набор для изготовления микропрепаратов	наличие	
		Микропрепараты (набор)	наличие	
		Соединительные кабели	наличие	
		Программное обеспечение	наличие	
		Справочно-методические материалы	наличие	
		Учебное пособие	наличие	
		Тип пользователя: Учитель	соответствие	
		Комплект сопутствующих элементов для опытов по механике	наличие	
		Комплект сопутствующих элементов для опытов по молекулярной физике	наличие	
		Комплект сопутствующих элементов для опытов по электродинамике	наличие	
		Комплект сопутствующих элементов для опытов по оптике	наличие	
Комплект сопутствующих элементов для опытов по химии	наличие			
Комплект упаковки	наличие			
Цифровой Р-датчик электропроводности предназначен для измерения удельной	соответствие			

	электропроводности жидких сред в диапазоне от 0 до 10 мСм/см		
	Р-датчик должен состоять из электронного блока и щупа с электродами, соединенных кабелем длиной не менее 1 м.	соответствие	
	Электронный блок цифрового Р-датчика электропроводности должен быть выполнен в корпусе размером не менее 70x40x25мм, изготовленном из ударопрочного пластика методом литья под давлением.	соответствие	
	Корпус Р-датчика должен иметь отверстие с вмонтированной в него гайкой для вкручивания стержня (и закрепления в штативе) и слой магнитной резины на одной из сторон для крепления Р-датчика на металлической поверхности.	соответствие	
	Щуп с электродами должен иметь длину не менее 150мм и диаметр не более 16мм. Область расположения электродов должна прикрываться защитным экраном в виде трубки из прозрачного пластика, надетой на корпус щупа и перемещающейся по нему вверх-вниз. Материал щупа должен обеспечивать работу датчика в диапазоне температур исследуемого раствора в пределах от 0 до +60 градусов	соответствие	
	Р-датчик должен работать как с устройствами под управлением ОС семейства Windows*, так и на устройствах под управлением ОС семейства Android*. Кроме того, Р-датчик должен подключаться к различным Arduino-совместимым робототехническим изделиям и к различным имеющимся блокам сбора данных, в том числе LEGO, VEX, NauROBO*. Для подключения к регистрирующим устройствам цифровой Р-датчик электропроводности должен иметь 2 разъема. Для подключения к персональному компьютеру под управлением ОС семейства Windows и к устройствам с поддержкой технологии OTG под управлением ОС семейства Android должен использоваться разъем USB (BF). Для подключения к Arduino-совместимым робототехническим изделиям и к имеющимся блокам сбора данных, в том числе LEGO, VEX, NauROBO, должен использоваться разъем IDC-типа или аналог.	соответствие	
	При использовании разъема USB-BF компьютерная программа должна осуществлять представление данных на мониторе в виде зависимости удельной электропроводности от времени. Р-датчик электропроводности должен при этом работать в двух диапазонах - 0-2 мСм/см и 0-10 мСм/см, переключение между которыми должно осуществляться в специальном окне экрана работы с датчиком. Частота оцифровки данных при работе через разъем USB (BF) должна быть выбираться в специальном меню из дискретного списка значений, наименьшее из которых должно составлять не более 10Гц (время между измерениями 0.1с), а наибольшее - не менее 100Гц (время между измерениями 0.01с). Погрешность измерений должна быть не более 10%. Чувствительность Р-	соответствие	

	<p>датчика должна быть не хуже (не более) чем 0,002 мСм/см. Время установления показаний должно быть не более 0.5 с.</p>		
	<p>IDC разъем (или аналог) для подключения к различным робототехническим изделиям и блокам сбора данных должен содержать в себе контакт для вывода измеряемого сигнала в аналоговом виде, контакты питания Р-датчика и контакты для обеспечения работы цифрового интерфейса, используемого как для подключения к робототехническим изделиям не оборудованным аналоговым входом, так и в случае необходимости для управления режимом работы датчика.</p> <p>Контакты IDC разъема (или его аналога), реализующие цифровой интерфейс, должны обеспечивать работу датчика с Комплектом беспроводной передачи данных.</p> <p>Выходной аналоговый сигнал должен однозначно определять значение электропроводности раствора. Выходной аналоговый сигнал должен лежать в пределах от 0 до величины подаваемого напряжения питания. Напряжение питания Р-датчика должно быть не более 5В.</p>	соответствие	
	<p>Датчик уровня рН предназначен для измерения водородного показателя в водных растворах. Р-датчик должен состоять из электронного блока и комбинированного рН-электрода, соединенных кабелем длиной не менее 1 м с разъемом. Измерение рН должно осуществляться в пределах 0–14 ед. рН при 20°С. Рабочий диапазон температур должен быть от 10°С до 80°С.</p>	соответствие	
	<p>Р-датчик должен позволять одновременное подключение IDC разъема (или аналога) к робототехническому изделию и USB (BF) разъема к компьютеру с целью синхронного вывода данных на два устройства – на персональный компьютер и на робототехническое устройство (блок сбора данных), что необходимо при разработке или настройке робототехнического устройства.</p>	соответствие	
	<p>Электронный блок датчика уровня рН должен быть выполнен в корпусе размером не менее 70x40x25мм, изготовленном из ударопрочного пластика методом литья под давлением. Корпус должен иметь отверстие с вмонтированной в него гайкой для вкручивания стержня (и закрепления в штативе) и слой магнитной резины на одной из сторон для крепления датчика на металлической поверхности.</p> <p>Р-датчик должен работать как с устройствами под управлением ОС семейства Windows, так и на устройствах под управлением ОС семейства Android. Кроме того, Р-датчик должен подключаться к различным Arduino-совместимым робототехническим изделиям и к различным имеющимся блокам сбора данных, в том числе LEGO, VEX, NauROBO.</p> <p>Для подключения к регистрирующим устройствам цифровой Р-датчик рН должен иметь 2 разъема. Для подключения к персональному компьютеру под управлением ОС</p>	соответствие	

		<p>семейства Windows и к устройствам с поддержкой технологии OTG под управлением ОС семейства Android должен использоваться разъем USB (BF). Для подключения к Arduino-совместимым робототехническим изделиям и к имеющимся блокам сбора данных, в том числе LEGO, VEX, NauROBO, должен использоваться разъем IDC-типа или аналог.</p>		
		<p>При использовании разъема USB (BF) компьютерная программа должна осуществлять представление данных на мониторе в виде зависимости pH от времени и компенсацию влияния температуры на результат измерения при вводе реального значения температуры в специальное экранное окно. Частота оцифровки данных при работе через разъем USB (BF) должна выбираться в специальном меню из дискретного списка значений, наименьшее из которых должно составлять не более 10Гц (время между измерениями 0.1с), а наибольшее – не менее 100Гц (время между измерениями 0.01с). Погрешность измерений должна быть не более ± 0.1 ед. pH, чувствительность датчика должна быть не менее 0,01 ед. pH. Время достижения 95% значения измеряемой величины должно быть не более 10 с.</p>	соответствие	
		<p>IDC разъем (или аналог) для подключения к различным робототехническим изделиям и блокам сбора данных должен содержать в себе контакт для вывода измеряемого сигнала в аналоговом виде, контакты питания Р-датчика и контакты для обеспечения работы цифрового интерфейса, используемого как для подключения к робототехническим изделиям не оборудованным аналоговым входом, так и в случае необходимости для управления режимом работы датчика. Контакты IDC разъема (или его аналога), реализующие цифровой интерфейс, должны обеспечивать работу датчика с Комплектом беспроводной передачи данных.</p>	соответствие	
		<p>Выходной аналоговый сигнал должен однозначно определять значение водородного показателя в водных растворах. Выходной аналоговый сигнал должен лежать в пределах от 0 до величины подаваемого напряжения питания. Напряжение питания Р-датчика должно быть не более 5В.</p>	соответствие	
		<p>Р-датчик должен позволять одновременное подключение IDC разъема (или аналога) к робототехническому изделию и USB (BF) разъема к компьютеру с целью синхронного вывода данных на два устройства – на персональный компьютер и на робототехническое устройство (блок сбора данных), что необходимо при разработке или настройке робототехнического устройства.</p>	соответствие	
		<p>Цифровой датчик положения предназначен для измерения положения тела в лабораторном эксперименте: датчик положения должен измерять моменты времени, в которые движущееся тело проходит мимо чувствительных элементов датчика, заранее</p>	соответствие	

		<p>установленных в определенных точках траектории движения. Должен иметь основной модуль и не менее 4 каналов (чувствительных элемента). Чувствительные элементы должны быть выполнены на базе магнитоуправляемых контактов, смонтированных в корпусах из пластика, объединены попарно и подключены к основному модулю кабелем длиной не менее 1 м. В корпус чувствительного элемента должна быть встроена полоска магнитной резины размером не более 22x13мм, что позволяет закреплять и точно позиционировать его на металлической поверхности и на поверхности, на которой имеется слой магнитной резины. Часть корпуса, в которой монтируются магнитоуправляемые контакты, должна иметь диаметр не более 8мм с целью получения круговой чувствительности датчика и высоту не более 30мм. Погрешность измерения интервалов времени не должна превышать 1 мс. Программа должна представлять на мониторе данные в виде временной диаграммы изменения состояния магнитоуправляемых контактов каждого из четырех чувствительных элементов.</p> <p>Цифровой Р-датчик температуры предназначен для измерения температуры в жидких, газообразных и сыпучих средах, использующихся в демонстрационном и лабораторном эксперименте. Р-датчик должен иметь пределы измерений от -20 до +110°C.</p>		
		<p>В качестве сенсора в датчике должен использоваться полупроводниковый чувствительный элемент - терморезистор.</p> <p>Основные характеристики сенсора:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Диаметр чувствительного элемента (в оболочке) – не более 2,5 мм • Теплоемкость сенсора – не более 18мДж/град. <p>Р-датчик должен быть выполнен в корпусе размером не менее 70x40x25мм, изготовленном из ударопрочного пластика методом литья под давлением.</p> <p>Чувствительный элемент должен быть смонтирован на конце щупа, выходящего из боковой поверхности корпуса датчика. Длина щупа должна быть не менее 150 мм, а диаметр - не более 4 мм. Корпус Р-датчика должен иметь отверстие с вмонтированной в него гайкой для вкручивания стержня (и закрепления в штативе) и слой магнитной резины на одной из сторон для крепления Р-датчика на металлической поверхности.</p>	соответствие	
		<p>Р-датчик должен работать как с устройствами под управлением ОС семейства Windows, так и на устройствах под управлением ОС семейства Android. Кроме того, Р-датчик должен подключаться к различным Arduino-совместимым робототехническим изделиям и к различным имеющимся блокам сбора данных, в том числе LEGO, VEX, NauROBO. Для подключения к регистрирующим устройствам цифровой Р-датчик температуры должен иметь 2 разъема. Для подключения к персональному компьютеру под</p>	соответствие	

		<p>управлением ОС семейства Windows и к устройствам с поддержкой технологии OTG под управлением ОС семейства Android должен использоваться разъем USB (BF). Для подключения к Arduino-совместимым робототехническим изделиям и к имеющимся блокам сбора данных, в том числе LEGO, VEX, NauROBO, должен использоваться разъем IDC-типа или аналог.</p>		
		<p>При использовании разъема USB-BF компьютерная программа должна осуществлять представление данных на мониторе в виде зависимости температуры от времени. Частота оцифровки данных при работе через разъем USB (BF) должна выбираться в специальном меню из дискретного списка значений, наименьшее из которых должно составлять не более 10Гц (время между измерениями 0.1с), а наибольшее - не менее 100Гц (время между измерениями 0.01с). Погрешность измерений должна быть не более 1°C, а разрешение – не хуже (не более) 0.1°C. Время отклика (в воде) должно составлять не более 2с.</p>	соответствие	
		<p>IDC разъем (или аналог) для подключения к различным робототехническим изделиям и блокам сбора данных должен содержать в себе контакт для вывода измеряемого сигнала в аналоговом виде, контакты питания Р-датчика и контакты для обеспечения работы цифрового интерфейса, используемого как для подключения к робототехническим изделиям не оборудованным аналоговым входом, так и в случае необходимости для управления режимом работы датчика. Контакты IDC разъема (или его аналога), реализующие цифровой интерфейс, должны обеспечивать работу датчика с Комплектом беспроводной передачи данных. Выходной аналоговый сигнал должен однозначно определять значение температуры. Выходной аналоговый сигнал должен лежать в пределах от 0 до величины подаваемого напряжения питания. Напряжение питания Р-датчика должно быть не более 5В.</p>	соответствие	
		<p>Р-датчик должен позволять одновременное подключение IDC разъема (или аналога) к робототехническому изделию и USB (BF) разъема к компьютеру с целью синхронного вывода данных на два устройства – на персональный компьютер и на робототехническое устройство (блок сбора данных), что необходимо при разработке или настройке робототехнического устройства.</p>	соответствие	
		<p>Цифровой Р-датчик абсолютного давления предназначен для регистрации абсолютного давления сухого воздуха, а также любого химически неактивного газа. Цифровой датчик абсолютного давления должен иметь диапазон измерения от 0 до 200 кПа.</p>	соответствие	
		<p>Р-датчик должен быть выполнен на основе сенсора, представляющего собой интегрированную в чип кремниевую диафрагму с датчиком напряжения на основе тонкопленочного резистивного элемента. Сенсор должен иметь следующие</p>	соответствие	

		<p>характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Диапазон измерения давления – от 0 до 200 кПа • Чувствительность – не менее 0.2мВ/кПа • Отклонение характеристики от линейной должно быть не более 1% • Диапазон температурной компенсации – от 0 до 85°C • Время отклика (10% - 90%) – не более 1мс <p>Р-датчик должен быть выполнен в корпусе размером не менее 70x40x25мм, изготовленном из ударопрочного пластика методом литья под давлением. Корпус датчика должен иметь отверстие с вмонтированной гайкой для вкручивания стержня (и закрепления в штативе) и слой магнитной резины на одной из сторон для крепления датчика на металлической поверхности.</p>		
		<p>Р-датчик должен работать как с устройствами под управлением ОС семейства Windows, так и на устройствах под управлением ОС семейства Android. Кроме того, Р-датчик должен подключаться к различным Arduino-совместимым робототехническим изделиям и к различным имеющимся блокам сбора данных, в том числе LEGO, VEX, NauROBO. Для подключения к регистрирующим устройствам цифровой Р-датчик абсолютного давления должен иметь 2 разъема. Для подключения к персональному компьютеру под управлением ОС семейства Windows и к устройствам с поддержкой технологии OTG под управлением ОС семейства Android должен использоваться разъем USB (BF). Для подключения к Arduino-совместимым робототехническим изделиям и к имеющимся блокам сбора данных, в том числе LEGO, VEX, NauROBO, должен использоваться разъем IDC-типа или аналог.</p>	соответствие	
		<p>При использовании разъема USB-BF компьютерная программа должна осуществлять представление данных на мониторе в виде зависимости абсолютного давления от времени. Частота оцифровки данных при работе через разъем USB (BF) должна быть не менее 100 Гц, погрешность измерений — не более 2%.</p>	соответствие	
		<p>IDC разъем (или аналог) для подключения к различным робототехническим изделиям и блокам сбора данных должен содержать в себе контакт для вывода измеряемого сигнала в аналоговом виде, контакты питания Р-датчика и контакты для обеспечения работы цифрового интерфейса, используемого как для подключения к робототехническим изделиям не оборудованным аналоговым входом, так и в случае необходимости для управления режимом работы датчика. Контакты IDC разъема (или его аналога), реализующие цифровой интерфейс, должны обеспечивать работу датчика с Комплектом беспроводной передачи данных.</p>	соответствие	
		<p>Выходной аналоговый сигнал должен однозначно определять значение абсолютного</p>	соответствие	

	<p>давления. Выходной аналоговый сигнал должен лежать в пределах от 0 до величины подаваемого напряжения питания. Напряжение питания Р-датчика должно быть не более 5В.</p>		
	<p>Р-датчик должен позволять одновременное подключение IDC разъема (или аналога) к робототехническому изделию и USB (BF) разъема к компьютеру с целью синхронного вывода данных на два устройства – на персональный компьютер и на робототехническое устройство (блок сбора данных), что необходимо при разработке или настройке робототехнического устройства.</p>	соответствие	
	<p>Цифровой осциллографический датчик напряжения предназначен для синхронной регистрации двух сигналов напряжения на произвольных элементах электрической цепи. Датчик должен иметь следующие технические характеристики: количество каналов - не менее 2 шт.; количество диапазонов - не менее 4 шт., максимальный диапазон измеряемых напряжений - от -100 В до +100 В, предельная чувствительность – 2 мВ (в диапазоне $\pm 1,5$ В); частота оцифровки сигнала — не менее 100 кГц/канал.</p>	соответствие	
	<p>Датчик должен иметь дифференциальные входы, рассчитанные на напряжение между элементами электрической цепи, на которых проводятся измерения, не менее 100 В. Датчик должен иметь два измерительных кабеля длиной не менее 44 см каждый. Датчик должен быть выполнен в корпусе размером не более 120x60x30мм изготовленном методом литья под давлением. Программное обеспечение должно проводить представление данных на мониторе в виде одной или двух осциллограмм (в соответствии к количеством работающих каналов) и с помощью специального меню обеспечивать выбор режима работы, что должно включать в себя выбор чувствительности и положение нулевой линии по каждому из каналов, выбор скорости развертки сигнала и положения момента запуска на экране, выбор уровня запуска, характера изменения запускающего напряжения ("возрастание"/"убывание") и его источника.</p>	соответствие	
	<p>Весы электронные учебные должны позволять производить измерения в диапазоне 0 - 200 г. Показания весов должны отображаться на цифровом жидкокристаллическом дисплее с точностью до 0,01 г. Высота символов на дисплее должна быть не выше 13 мм. Весы должны иметь крышку. Габаритные размеры в закрытом состоянии должны быть не менее 110x50x15 мм. Минимальный предел взвешивания не более 0,2 г. Весы должны питаться от элементов питания типа ААА, которые должны поставляться в комплекте. Номинальное напряжение питания весов не более 3 В. Должна быть предусмотрена ручная калибровка и тарирование.</p>	соответствие	
	<p>Цифровой микроскоп предназначен для изучения микрообъектов и получения их</p>	соответствие	

	<p>изображения на экране компьютера. Должен подключаться напрямую к компьютеру через USB-порт. Максимальное увеличение микроскопа должно быть не менее 80, разрешение - не менее 2 МПикс. Микроскоп должен иметь светодиодную подсветку с регулируемой яркостью, светодиоды должны располагаться вокруг объектива. Микроскоп должен обеспечивать работу с изображениями в рамках программного обеспечения, используемого для работы с датчиками.</p>		
	<p>Набор для изготовления микропрепаратов должен содержать: предметные стекла, покровные стекла, стекло под висячую каплю, чашку Петри, пипетку с грушей, пинцет, скальпель, препаровальную иглу, бумагу для протирания стекол. Набор микропрепаратов должен содержать не менее 12 штук различных срезов.</p>	соответствие	
	<p>Соединительные кабели должны обеспечивать подключение датчиков к компьютеру (при использовании проводного варианта подключения). В комплект должно входить не менее 2 шт. Кабель соединительный должен быть USB AB типа и иметь длину не менее 1.2 м.</p>	соответствие	
	<p>Программное обеспечение Цифровой лаборатории ученической (физика, химия, биология) должно поставляться на флеш-носителе. Программное обеспечение должно позволять работать под управлением любой из операционных систем семейства Windows. Программное обеспечение должно обеспечивать одновременное получение данных от нескольких датчиков, при этом должны обеспечиваться следующие способы представления полученных данных на экране: зависимость показаний одного или нескольких датчиков от времени, зависимость показаний одного датчика от показаний другого, зависимость показаний одного или нескольких датчиков от величины, вводимой с клавиатуры компьютера (ручной ввод абсциссы), регистрация данных по команде пользователя (по-точечный ввод данных). Программа должна обеспечивать возможность продолжить ранее начатый график после паузы в измерениях. Программное обеспечение должно предусматривать возможность работы с видеокамерой (цифровым микроскопом), подключаемой к персональному компьютеру, и обеспечивать возможность записи видеоизображений с видеокамеры в реальном времени как в одиночном режиме, так и одновременно с получением данных от подключённых датчиков. Программное обеспечение должно обеспечивать воспроизведение и пошаговый просмотр ранее сохранённых видеоизображений и позволять проводить анализ отдельных кадров видеоизображения.</p>	соответствие	
	<p>Программное обеспечение должно содержать не менее 20 сценариев проведения лабораторных работ, включающие оптимальные параметры настройки датчиков, позволяющие получить сигнал с датчиков при использовании оборудования,</p>	соответствие	

		<p>описанного в методическом руководстве к цифровой лаборатории. При проведении работ в рамках сценариев программное обеспечение каждого сценария должно иметь окна: а) регистрации сигнала поступающего с датчика (включая веб-камеру); б) обработки данных (с вкладками для формирования таблиц, построения графиков на основе сформированных таблиц; в) формирования электронного отчета. Окно регистрации должно иметь цифровой инструментарий: по заполнению таблиц обработки, предусматриваемый методикой проведения работы, экспорта таблицы (или ее фрагмента по усмотрению пользователя) со всеми данными, зарегистрированными датчиком, во внешний файл для дальнейшей обработки во внешнем редакторе таблиц.</p>		
		<p>Окно регистрации сигнала веб-камеры или цифрового микроскопа должно позволять регистрировать статичное изображение с нее и видеофайл с регулируемой частотой регистрации кадров.</p>	соответствие	
		<p>Окно обработки на вкладках работы с таблицами должно обеспечивать следующие функции: а) ввод исходных данных проводимого эксперимента; б) автоматическое заполнение таблицы после проверки программой правильности заполнения учащимся отдельных ячеек; в) проверка правильности выполнения учащимся арифметических операций с размерными величинами в отдельных ячейках с цветовой индикацией правильного результата; г) экспорт полученных таблиц во внешний файл, который затем обрабатывается во внешних редакторах таблиц. Окно обработки статичного кадра с веб-камеры (цифрового микроскопа) должно содержать инструментарий для измерения координат объектов на статичном кадре в выбираемой прямоугольной системе координат (установка начала системы координат, поворот осей и задание длины масштабного отрезка), расстояний между объектами в кадре, углов между направлениями в кадре и радиусов окружностей, зафиксированных в кадре, и формирования таблиц данных на основе такой обработки. Окно обработки видеофрагмента должно содержать инструментарий, позволяющий получать зависимость изменения параметров объектов, регистрируемых в каждом кадре (координата, расстояние между точками, угол между направлениями) от времени, обеспечивающий просмотр, паузу, остановку просмотра с возвратом на первый кадр, выбор шага (числа пропускаемых кадров) при покадровом просмотре.</p>	соответствие	
		<p>Окно обработки на вкладках работы с графиками должна содержать инструментарий по: на несению на график точек при оптимальном выборе масштаба и пределов измеряемых величин на осях; нанесению ошибок измерений (при указании их в таблице исходных данных); аппроксимации получаемых зависимостей графиками аналитических функций из имеющегося набора с совмещением графика с</p>	соответствие	

		<p>экспериментальными данными подбором наилучших коэффициентов функции выбранного вида методом наименьших квадратов; экспорту данных в виде графического файла для работы с графиками вручную.</p> <p>Каждый сценарий работы должен предусматривать оптимальную автоматизацию получения и обработки данных на основе описанного инструментария, позволяющую добиваться методической цели проведения работы, проводить ее в отведенное для выполнения работы время и максимально облегчить проверку электронного отчета по выполнению работы.</p>		
		<p>Окно формирования электронного отчета учащегося о выполненной работе должно обеспечивать копирование в него фотографии установки, всех материалов по получению данных с датчиков и обработки данных, собранных в рамках выполнения сценария работы, и набор с клавиатуры текстов с использованием в формулах греческих и латинских символов.</p> <p>Кроме того, в программе должны храниться «Бланки для составления отчетов» для работ, которые могут выполнены как с составлением электронных отчетов, так и фиксацией данных с датчиков путем ручного перенесения их в распечатанный «Бланк для составления отчета» и с обработкой этих данных в шаблонах Таблиц и Графиков, включенных в бланк.</p>	соответствие	
		<p>Программа должна обеспечивать управление генератором сигналов на базе компьютера, а также формирование на экране специальных изображений для использования их в качестве объектов в работе по оптике</p>	соответствие	
		<p>Кроме функций получения данных от датчиков, работы с данными и управления генератором Программное обеспечение должно обеспечивать проведение численных экспериментов на основе расчетных моделей по следующим темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> • магнитное поле катушки • резонанс в последовательном контуре • фокусное расстояние линзы • дифракционная решетка <p>Расчетная модель «Магнитное поле катушки» должна обеспечивать расчет и представление на экране картины магнитного поля, возникающего вокруг катушки с током. Программа должна иметь два экрана представления данных – экран векторного представления поля и экран графиков.</p>	соответствие	
		<p>Экран векторного представления поля должен включать в себя изображение катушки, пространство для вывода векторов индукции магнитного поля, а также слайдеры для задания параметров катушки и слайдеры для задания положения осей построения</p>	соответствие	

		<p>графиков. При этом должно быть обеспечено задание длины катушки и ее радиуса, плотности витков намотки и силы тока. Вектор индукции магнитного поля должен представляться отрезком, начинающимся в точке установки маркера. Длина и направление отрезка должны характеризовать величину и ориентацию вектора индукции. При этом на экране должны быть показаны координаты маркера и величины проекций индукции магнитного поля в точке установки маркера. На экране графиков должны представляться зависимости продольной (вдоль оси катушки) и радиальной (вдоль направления радиуса катушки) проекций вектора индукции магнитного поля на выбранные координатные оси. На поле графика должен работать маркер, позволяющий считывать с графика значение индукции магнитного поля и координату рассматриваемой точки.</p>		
		<p>Программа должна формировать таблицу результатов расчета магнитного поля, которая может быть вставлена в электронную таблицу для дальнейшей работы с данными. Расчетная модель «Резонанс» должна обеспечивать расчет осциллограмм напряжения на конденсаторе, напряжения на индуктивности и напряжения на резисторе при различных параметрах элементов, образующих электрическую цепь (последовательный контур). При этом должен быть обеспечен учет собственного сопротивления катушки индуктивности.</p>	соответствие	
		<p>Экранный интерфейс программы должен обеспечивать ввод значений элементов электрической цепи, включая сопротивление провода катушки индуктивности, и параметров сигнала генератора, к которому подключена моделируемая цепь (напряжение на выходе, частота). При работе с полученными осциллограммами должны обеспечиваться следующие возможности: установка пределов напряжения на экране и скорости развертки, установка маркера и определение значений параметров осциллограмм (напряжение, время) в выбранных точках, перенос отмеченного маркером значения напряжения в таблицу обработки данных. Кроме того, должен обеспечиваться выбор частоты и амплитуды напряжения источника питания. При этом для удобства получения амплитудно-частотной характеристики должно быть предусмотрено изменение частоты генератора с определенным шагом и ввод частоты генератора в таблицу обработки данных одновременно с вводом значения напряжения. Программа должна позволять пользователю строить график на основе данных, собранных в таблице обработки данных, и обеспечивать работу маркера на поле данного графика для количественного изучения резонансных кривых. В расчетной модели должен обеспечиваться экспорт полученных результатов как в виде рисунка, так и в виде текстового файла.</p>	соответствие	

		<p>Расчетная модель «Фокусное расстояние линзы» должна обеспечивать расчет преломления световых лучей на поверхностях линзы с целью определения фокусного расстояния линзы с заданными значениями радиусов кривизны поверхностей. Экранный интерфейс программы должен обеспечивать ввод значений радиусов кривизны поверхностей линзы и характера этих поверхностей (вогнутая/выпуклая/плоская), радиуса пучка света, показателя преломления материала линзы. Кроме того, по выбору пользователя должно обеспечиваться построение нормалей к преломляющим поверхностям в точках прохождения через них световых лучей и построение продолжений расходящихся лучей при рассмотрении рассеивающих линз. При расчете хода лучей программа должна показывать не конечную картину прохождения лучей через линзу, а прорисовывать распространение луча во времени. Координаты любой точки на экране должны определяться и показываться при установке в эту точку маркера. Программа должна обеспечивать копирование изображения хода лучей на экране в буфер обмена, после чего оно может быть вставлено в графический или текстовый редактор. Точность выполнения расчетов должна обеспечивать корректное сравнение моделей тонкой и толстой линзы, рассмотрение зависимости положения точки фокусировки от диаметра параллельного пучка, падающего на линзу, а также иллюстрацию понятия главной плоскости линзы в случае, когда этих плоскостей две.</p>	соответствие	
		<p>Расчетная модель «Дифракционная решетка» должна обеспечивать расчет возникающей на непрозрачном экране интерференционной картины при освещении дифракционной решетки монохроматическим излучением. Экранный интерфейс программы должен обеспечивать ввод значений длины волны излучения, количества штрихов и периода модели дифракционной решетки. Вывод интерференционной картины должен осуществляться как в виде графика зависимости освещенности экрана от координаты, так и в виде «фотографического» изображения спектра, при этом цвет освещенных областей экрана должен соответствовать цветовому восприятию используемой длины волны. С целью определения параметров интерференционной картины координаты любой точки на экране должны определяться и показываться при установке в эту точку маркера. Работа с расчетной моделью должна способствовать пониманию учащимися явления интерференции, в частности, работа с расчетной моделью должна способствовать выявлению закономерностей изменения картины интерференции света, распространяющегося от нескольких щелей при варьировании исходных параметров задачи. При этом результаты численного моделирования должны сопоставляться с результатами расчета по аналитическим формулам. В частности,</p>	соответствие	

	расчетная модель должна демонстрировать зависимость разрешающей способности дифракционной решетки от числа штрихов		
	Все расчетные модели должны иметь методические руководства, описывающие численные эксперименты, которые могут быть выполнены с помощью данной модели. В руководствах должно быть описано следующее количество экспериментов:	соответствие	
	Расчетная модель «Магнитное поле катушки»		не менее 6 экспериментов
	Расчетная модель «Резонанс»		не менее 3 экспериментов
	Расчетная модель «Фокусное расстояние линзы»		не менее 6 экспериментов
	Расчетная модель «Дифракционная решетка»		не менее 3 экспериментов
	Все руководства по работе с программой численного моделирования должны поставляться на флеш-накопителе вместе с программными модулями.	соответствие	
	Методические указания должны быть отпечатаны типографским способом на бумаге плотностью не менее 80 гр/м ² , форматом не менее А4, печать двусторонняя, красочность 4+4 (полноцвет).	соответствие	
	Методические указания должно содержать подробные инструкции по следующим пунктам:	соответствие	
	интерфейс программы и порядок ее установки	соответствие	
	функционал программы для регистрации данных с датчиков (включая веб-камеру)	соответствие	
	инструментарии по обработке данных (изменения масштабов демонстрации сигнала с датчика, перенесения данных в Таблицы и дальнейшей работы с ними, алгоритмы обработки изображений, получаемых с веб-камеры, составление электронного отчета)	соответствие	
	методики проведения не менее 70 лабораторных работ, объединенных в 3 раздела: «Физика», «Химия», «Биология» с пошаговыми инструкциями проведения работ	соответствие	
	Комплект сопутствующих элементов для опытов по механике.	соответствие	
	В состав комплекта должны входить:	соответствие	
	Скамья лабораторная должна иметь длину не менее 740 мм, шкалу и магнитную полосу для закрепления датчиков	соответствие	

	Резьбовой стержень для закрепления скамьи к штативу должен быть выполнен из стали и иметь диаметр не более 6 мм, длина стержня должна быть не более 200 мм.	соответствие	
	Каретка с магнитом должна быть выполнена из бруса и иметь размеры не менее 120x27x37 мм. На торцах каретки должно быть по одному крючку-зацепу, а на боковой стороне должен быть закреплен цилиндрический магнит, диаметром не более 6 мм.	соответствие	
	Коврик пенополиуретановый должен быть размерами не менее 100x100 мм.	соответствие	
	Комплект сопутствующих элементов для опытов по молекулярной физике. В состав комплекта должны входить:	соответствие	
	Шприц с ограничителем хода с номинальной вместимостью не менее 50 мл	соответствие	
	Стакан полипропиленовый должен быть вместимостью не более 50 мл	соответствие	
	Стакан пластиковый должен быть вместимостью не более 250 мл	соответствие	
	Трубка силиконовая должна быть длиной не менее 100 мм внутренним диаметром не менее 3 мм	соответствие	
	Цилиндрическое тело из алюминия высотой не менее 36 мм	соответствие	
	Комплект сопутствующих элементов для опытов по Электричеству. В состав комплекта должны входить:	соответствие	
	Резистор должен быть закреплен на пластиковой платформе с магнитами в основании. Количество резисторов – не менее 4 шт., сопротивление резисторов должно быть 10 Ом, 200 Ом, 360 Ом и 1000 Ом.	соответствие	
	Переменный резистор должен быть закреплен на пластиковой платформе с магнитами в основании. Диапазон изменения сопротивления должен быть от 0 до 100 Ом.	соответствие	
	Диод полупроводниковый	соответствие	
	Модель трансформатора должна иметь не менее 3 обмоток	соответствие	
	Светодиод белый	соответствие	
	Ключ должен предназначаться для замыкания электрической цепи	соответствие	
	Комплект проводов	соответствие	
	Переходник для питания должен обеспечивать питание электрической цепи постоянного тока с допустимым напряжением не более 5 В. Питание должно осуществляться через разъем USB на персональном компьютере (ноутбуке), при этом переходник для питания должен обеспечивать защиту компьютера от перегрузки	соответствие	
	Переходник для питания от аудиовыхода должен предназначаться для питания электрической цепи переменного тока. Генерация напряжения должна осуществляться через специальное программное обеспечение. Питание должно осуществляться через аудиоразъем на персональном компьютере (ноутбуке)	соответствие	
	Комплект сопутствующих элементов для опытов по Оптике. В состав комплекта	соответствие	

	должны входить:		
	Рейтер с собирающей линзой. Диаметр линзы должен быть не менее 37 мм.	соответствие	
	Рейтер с рассеивающей линзой. Диаметр линзы должен быть не менее 37 мм.	соответствие	
	Объект «Параллельные линии»	соответствие	
	Дифракционная решетка, которая должна иметь период 600 штр/мм	соответствие	
	Экран стальной должен иметь размеры не более 210x155 мм	соответствие	
	Комплект сопутствующих элементов для опытов по Химии. В состав комплекта должны входить:	соответствие	
	Шприц трехкомпонентный объемом 10 мл – не менее 5 шт.	соответствие	
	Комплект упаковки должен состоять из пластиковых контейнеров с индивидуальными ячейками в количестве 2 шт. и коробка из картона (для скамьи). Размеры одного контейнера – не менее 425x310x150 мм, размеры второго контейнера – не менее 425x310x75 мм.	соответствие	
	Контейнер с индивидуальными ячейками должен включать в себя корпус с боковыми, торцевыми стенками и днищем, а также съемную прозрачную крышку и ложементы внутри корпуса. Корпус контейнера должен быть выполнен с Г-образной отбортовкой по всему периметру открытого верха, один торец корпуса должен быть выполнен с центральной углубленной выемкой по высоте, а в угловых зонах внутренняя сторона этого торца должна быть снабжена опорными полочками, опорная поверхность которых должна быть выполнена ниже уровня горизонтальной полочки Г-образной отбортовки, и снабженными угловыми направляющими, а внутренняя сторона другого торца должна быть снабжена центральной опорной полочкой, опорная поверхность которой выполнена ниже уровня горизонтальной полочки Г-образной отбортовки, а съемная прозрачная крышка по всему периметру должна быть выполнена с ребордой, снабженной по всему периметру отогнутой вниз обечайкой, взаимодействующей с внутренними стенками корпуса, при этом один торец крышки должен быть выполнен с угловыми выборками, взаимодействующими с угловыми направляющими корпуса, а торцевые реборды крышки снабжены центральными Г-образными кронштейнами, горизонтальные полочки которых выполнены с отверстиями, а внутренняя сторона вертикальных полочек центральных Г-образных кронштейнов должна быть снабжена зацепами, расположенными в зоне этих отверстий, причем ложементы должны быть выполнены в дополнительном съемном дне, установленном на дно корпуса контейнера, выполненном по периметру немного большего размера, чем внутренний периметр корпуса, и изготовленном из легкого упругого материала, причем размеры всех ложементов должны быть выполнены на 3-6 мм меньше размеров деталей и	соответствие	

		оборудования, размещенных в нем, и торцевыми вырезами, взаимодействующими с основаниями внутренних полочек корпуса.		
		Русскоязычный сайт поддержки - наличие	соответствие	
		Видеоролики по проведению экспериментов – наличие на сайте	соответствие	
2	Комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология) ОКПД2 32.99.53.110	Штатив лабораторный химический	наличие	
		Набор чашек Петри	наличие	
		Набор инструментов препаровальных	наличие	
		Ложка для сжигания веществ	наличие	
		Ступка фарфоровая с пестиком	наличие	
		Набор банок для хранения твердых реактивов		не менее 30 мл
		Набор склянок (флаконов) для хранения растворов реактивов		
		Набор приборок (ПХ-14 - 100 шт., ПХ-16 - 50 шт.)	наличие	
		Прибор для получения газов	наличие	
		Спиртовка	наличие	
		Горючее для спиртовок	наличие	
		Фильтровальная бумага		не менее 100 шт.
		Колба коническая	наличие	
		Палочка стеклянная	наличие	
		Чашечка для выпаривания (выпарительная чашечка)	наличие	
		Мерный цилиндр (пластиковый)	наличие	
Воронка стеклянная (малая)	наличие			
Стакан стеклянный		не менее 100 мл		
Газоотводная трубка	наличие			
3	Комплект влажных препаратов демонстрационный ОКПД2 32.99.53.190	Назначение: демонстрационное	соответствие	
		Материал контейнера: пластик	соответствие	
		Герметичная крышка	наличие	
		Крепление экспоната	наличие	
		Консервирующее вещество	наличие	
		Наклейка с наименованием	наличие	
		Состав:		
		Влажный препарат "Беззубка"	наличие	
		Влажный препарат "Внутреннее строение брюхоногого моллюска"	наличие	

		Влажный препарат "Внутреннее строение лягушки"	наличие	
		Влажный препарат "Внутреннее строение птицы"	наличие	
		Влажный препарат "Внутреннее строение рыбы"	наличие	
		Влажный препарат "Корень бобового растения с клубеньками"	наличие	
		Влажный препарат "Нереида"	наличие	
		Влажный препарат "Сцифомедуза"	наличие	
		Влажный препарат "Тритон"	наличие	
		Влажный препарат "Ящерица"	наличие	
4	Комплект гербариев демонстрационный ОКПД2 32.99.53.190	Назначение: демонстрационное	соответствие	
		Основа для крепления: гербарный лист	соответствие	
		Список экспонатов	наличие	
		Состав:		
		Гербарий "Деревья и кустарники"	наличие	
		Гербарий "Дикорастущие растения"	наличие	
		Гербарий "Культурные растения"	наличие	
		Гербарий "Лекарственные растения"	наличие	
		Гербарий "Морфология растений"	наличие	
		Гербарий "Основные группы растений"	наличие	
		Гербарий "Растительные сообщества"	наличие	
		Гербарий "Ядовитые растения"	наличие	
5	Комплект коллекций демонстрационный (по разным темам курса биологии) ОКПД2 32.99.53.190	Назначение: демонстрационное	соответствие	
		Основа для крепления	наличие	
		Наклейки с наименованием	наличие	
		Состав:		
		Коллекция "Голосеменные растения"	наличие	
		Коллекция "Обитатели морского дна"	наличие	
		Коллекция "Примеры защитных приспособлений у насекомых"	наличие	
		Коллекция "Приспособительные изменения в конечностях насекомых"	наличие	
		Коллекция "Развитие насекомых с неполным превращением"	наличие	
		Коллекция "Развитие пшеницы" в акриле	наличие	
		Коллекция "Развитие бабочки" в акриле	наличие	
		Коллекция "Раковины моллюсков"	наличие	
		Коллекция "Семена и плоды"	наличие	
Коллекция "Форма сохранности ископаемых растений и животных"	наличие			

6	Демонстрационное оборудование (Химия) ОКПД2 32.99.53.130	Состав комплекта:		
		Столик подъемный		не менее 200x200 мм
		Штатив демонстрационный химический	наличие	
		Аппарат для проведения химических реакций	наличие	
		Набор для электролиза демонстрационный	наличие	
		Комплект мерных колб	наличие	
		Набор флаконов для хранения растворов реактивов		не менее 250 мл
		Прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный)	наличие	
		Прибор для иллюстрации закона сохранения массы веществ	наличие	
		Делительная воронка	наличие	
		Установка для перегонки веществ	наличие	
		Прибор для получения газов	наличие	
		Баня комбинированная лабораторная	наличие	
		Фарфоровая ступка с пестиком	наличие	
		Комплект термометров (0 – 100 С; 0 – 200 С)	наличие	
7	Комплект коллекций из списка (Химия) ОКПД2 32.99.53.190	Назначение: демонстрационное	соответствие	
		Вид упаковки: коробка	соответствие	
		Описание	наличие	
		Состав комплекта:		
		Коллекция "Волокна"	наличие	
		Коллекция "Каменный уголь и продукты его переработки"	наличие	
		Коллекция "Металлы и сплавы"	наличие	
		Коллекция "Минералы и горные породы"		не менее 49 видов
		Коллекция "Минеральные удобрения"	наличие	
		Коллекция "Нефть и продукты ее переработки"	наличие	
		Коллекция "Пластмассы"	наличие	
		Коллекция "Топливо"	наличие	
		Коллекция "Чугун и сталь"	наличие	
		Коллекция "Каучук"	наличие	
		Коллекция "Шкала твердости"	наличие	
Наборы для моделирования строения органических веществ (ученические)		не менее 4		

			шт.	
8	Демонстрационное оборудование (Физика) ОКПД2 32.99.53.130	Состав комплекта:		
		Штатив демонстрационный	наличие	
		Столик подъемный	наличие	
		Источник постоянного и переменного напряжения	наличие	
		Манометр жидкостной демонстрационный	наличие	
		Камертоны на резонансном ящике	наличие	
		Насос вакуумный с электроприводом	наличие	
		Тарелка вакуумная со звонком	наличие	
		Ведерко Архимеда	наличие	
		Огниво воздушное	наличие	
		Прибор для демонстрации давления в жидкости	наличие	
		Прибор для демонстрации атмосферного давления (магдебургские полушария)	наличие	
		Набор тел равного объема	наличие	
		Набор тел равной массы	наличие	
		Сосуды сообщающиеся	наличие	
		Трубка Ньютона	наличие	
		Шар Паскаля	наличие	
		Шар с кольцом	наличие	
		Цилиндры свинцовые со стругом	наличие	
		Прибор Ленца	наличие	
		Магнит дугообразный демонстрационный	наличие	
		Магнит полосовой демонстрационный (пара)	наличие	
		Стрелки магнитные на штативах	наличие	
		Набор демонстрационный "Электростатика"	наличие	
		"Электростатика" включает в себя:	наличие	
		электроскопы		не менее 2 шт.
		султан		не менее 2 шт.
палочка стеклянная		не менее 1 шт.		
палочка эбонитовая		не менее 1 шт.		

		штативы изолирующие		не менее 2 шт.
		Машина электрофорная	наличие	
		Комплект проводов		не менее 16 шт.
9	Оборудование для лабораторных работ и ученических опытов (на базе комплектов для ОГЭ) Физика ОКПД2 32.99.53.130	Штатив лабораторный с держателями	наличие	
		Весы электронные	наличие	
		Мензурка		не менее 250 мл
		Динамометр		не менее 1Н
		Динамометр		не менее 5Н
		Цилиндр стальной		не менее 25 см ³
		Цилиндр алюминиевый		не менее 25 см ³
		Цилиндр алюминиевый		не менее 34 см ³
		Цилиндр пластиковый		не менее 56 см ³
		Пружина		не менее 40Н/м
		Пружина		не менее 10 Н/м
		Грузы по 100 гр.		не менее 6 шт.
		Груз наборный	наличие	
		Мерная лента, линейка, транспортир	наличие	
		Брусok с крючком и нитью	наличие	
		Направляющая	наличие	
		Секундомер электронный с датчиком	наличие	
		Направляющая со шкалой	наличие	
		Брусok деревянный с пусковым магнитом	наличие	
		Нитяной маятник с грузом с пусковым магнитом и с возможностью изменения длины нити	наличие	
Рычаг	наличие			

	Блок подвижный	наличие	
	Блок неподвижный	наличие	
	Калориметр	наличие	
	Термометр	наличие	
	Батарейный блок с возможностью регулировки выходного напряжения	наличие	
	Вольтметр двухпредельный (3 В; 6В)	наличие	
	Амперметр двухпредельный (0,6А; 3А)	наличие	
	Резистор		не менее 4,7 Ом
	Резистор		не менее 5,7 Ом
	Лампочка (4,8 В; 0,5 А)		
	Переменный резистор (реостат)		не менее 10 Ом
	Соединительные провода		не менее 20 шт.
	Ключ	наличие	
	Набор проволочных резисторов	наличие	
	Собирающая линза, фокусное расстояние		не менее 100 мм
	Собирающая линза, фокусное расстояние		не менее 50 мм
	Рассеивающая линза, фокусное расстояние		не менее 75 мм
	Экран	наличие	
	Оптическая скамья	наличие	
	Слайд «Модель предмета»	наличие	
	Осветитель	наличие	
	Полуцилиндр с планшетом с круговым транспортиром	наличие	
	Прибор для изучения газовых законов	наличие	
	Капилляры	наличие	
	Дифракционная решетка		не менее 600 штрихов/мм
	Дифракционная решетка		не менее 300

				штрихов/мм
		Зеркало	наличие	
		Лазерная указка	наличие	
		Поляроид в рамке	наличие	
		Щели Юнга	наличие	
		Катушка моток	наличие	
		Блок диодов	наличие	
		Блок конденсаторов	наличие	
		Компас	наличие	
		Магнит	наличие	
		Электромагнит	наличие	
		Опилки железные в банке	наличие	
10	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков ОКПД2 32.99.53.130	Образовательный конструктор включает в себя базовый набор и ресурсный набор	соответствие	
		Базовый набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств.	наличие	
		Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов.	наличие	
		Набор позволяет собирать (и программировать собираемые модели), из элементов входящих в его состав, модели мехатронных и робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на гусеничном и колесном ходу, а так же конструкций, основанных на использовании передач, а так же рычагов.	наличие	
		Набор предусматривает:		
		- при построении моделей устройств, использование типов передач (в том числе червячных и зубчатых)		не менее 2 типов
		В состав набора входят:		
		Пластиковые структурные элементы, включая перфорированные элементы: балки, кубики, оси и валы, соединительные элементы к осям, шестерни, предназначенные для создания червячных и зубчатых передач, соединительные и крепежные элементы		не менее 500 шт.
		Шаровая опора		не менее 1 шт.
		Минифигурки людей		не менее 2 шт.
Колесные диски с резиновой покрышкой		не менее 4 шт.		
Сервомотор средний, оснащенный датчиком оборотов		не менее 2		

			шт.
	- максимальный крутящий момент		не менее 15 Н*см
	- максимальная скорость вращения		не менее 180 об/мин
	- минимальное напряжение		не более 5 В
	- максимальный ток		не более 950 мА
	- точность встроенного датчика оборотов		не более 3 градусов
	Сервомотор большой, оснащенный датчиком оборотов		не менее 1 шт.
	- максимальный крутящий момент		не менее 20 Н*см
	- максимальная скорость вращения		не менее 170 об/мин
	- минимальное напряжение		не более 5 В
	- максимальный ток		не более 1600 мА
	- точность встроенного датчика оборотов		не более 3 градусов
	Датчик расстояния		не менее 1 шт.
	- обеспечивает создаваемую модель возможностью измерять расстояние до окружающих предметов в диапазоне		Нижняя граница диапазона не более 5 см; верхняя граница диапазона не менее 200 см
	- точность		не более 2 см
	- тип датчика: ультразвуковой	соответствие	не более 1 мм

	- разрешение датчика		не менее 4 шт.
	- сегменты светодиодной подсветки		
	- частота опроса		не менее 100 Гц
	Датчик цвета		не менее 1 шт.
	- частота опроса		не менее 100 Гц
	- возможность измерения окружающего освещения	наличие	
	- возможность измерения отраженного света	наличие	
	- возможность распознавания цветов	наличие	
	- светодиоды		не менее 3 шт.
	- распознаваемые цвета		не менее 8 шт.
	Датчик силы		не менее 2 шт.
	- позволяет определять касания	наличие	
	- позволяет определять силу нажатия	наличие	
	- сила активации в режиме определения касания, диапазон		от не менее 0,5 до не менее 1 Н
	- сила активации в режиме определения силы нажатия, диапазон		от не менее 2,5 до не менее 10 Н
	- рабочая зона в режиме определения касания, диапазон		до не менее 2 мм
	- рабочая зона в режиме определения силы нажатия, диапазон		от не менее 2 до не менее 8 мм
	- частота опроса		не менее 100 Гц
	Перезаряжаемая батарея (аккумулятор) с разъемом microUSB		не менее 1 шт.

	- напряжение		не менее 7 В
	- емкость		не менее 2100 мАч
	Кабель с разъемом microUSB		не менее 1 шт.
	Программируемый блок управления		не менее 1 шт.
	- встроенный микроконтроллер		не менее 1 шт.
	- рабочая частота микропроцессора		не менее 100 МГц
	- встроенная память		не менее 32 Мб
	- оперативная память		не менее 1 Мб
	- порт вход/выход подключения датчиков и моторов		не менее 6 шт.
	- светодиодный матричный белый дисплей		не менее 1 шт.
	- размер дисплея		не менее 5*5 светодиодов
	- встроенный гироскоп		не менее 1 шт.
	- оси гироскопа		не менее 6 шт.
	- режимы работы гироскопа		не менее 2 шт.
	- режим работы гироскоп (трехосевой)	наличие	
	- режим работы акселерометр (трехосевой)	наличие	
	- встроенный громкоговоритель		не менее 1 шт.
	Громкоговоритель способен проигрывать аудио со следующими характеристиками:	наличие	
	- максимальная разрядность		не менее 12 бит
	- максимальная частота дискретизации		не менее 16

			КГц
	Программное обеспечение, используемое для программирования собираемых робототехнических моделей и устройств	наличие	
	Ресурсный набор начального уровня должен предназначаться для изучения основ кодирования и представлять собой набор конструкторских элементов и беспроводных программируемых интеллектуальных строительных блоков. Приложение с инструкциями для линейного кодирования должно быть доступно для скачивания из сети Интернет и должно работать на устройствах с операционной системой Android и iOS*.	соответствие	
	Детали набора позволяют собрать следующие проекты: Робот-страус, проект «Дверь», Мотоцикл, Паук, Спиннинг, Электрический вентилятор.	соответствие	
	Структурные элементы		не менее 200 шт.
	Строительная пластина с выступами 4x8		не менее 2 шт.
	Детали с изображением глаз		не менее 2 шт.
	Шестерни и зубчатые колеса		не менее 16 шт.
	Г-образные балки		не менее 12 шт.
	Балки с отверстиями		не менее 17 шт.
	Балки с отверстиями и выступами		не менее 16 шт.
	Оси		не менее 15 шт.
	Шина диаметром не менее 40 мм		не менее 4 шт.
	Шина диаметром не менее 55 мм		не менее 4 шт.
	Диск для колеса диаметром не менее 30 мм		не менее 4 шт.
	Блоки для программирования:		
	Мотор		не менее 1

			шт.
	- размер		не менее 34x34x48 мм
	- номинальное напряжение батареи		не менее 3,7 В
	- номинальная емкость батареи		не менее 300 мАч
	- время зарядки батареи		не более 2,5 часов
	- время работы батареи		не менее 12 часов
	- скорость мотора		не менее 70 об/мин
	- рабочая частота		не менее 2400 МГц
	- разъем Micro USB	наличие	
	Модуль коробки передач		не менее 1 шт.
	- размер		не менее 30x32x33 мм
	- минимальное соотношение входной и выходной скорости 1:2	соответствие	
	- максимальное соотношение входной и выходной скорости 2:1	соответствие	
	Grabber-модуль		не менее 1 шт.
	- размер		не менее 34x42x54 мм
	- максимальные угол открытия		не менее 120 град.
	- максимальный вес рывка		не менее 500 гр.
	USB-кабель для зарядки	наличие	
	Карточки с наклейками		не менее 3 шт.
	Детали набора должны быть совместимы с конструктором LEGO	соответствие	
	Все детали должны быть конструктивно совместимы друг с другом.	соответствие	

		Пластиковые детали должны быть сделаны из безопасного АВС-пластика (без запаха и красителей, который абсолютно безопасен для детей).	соответствие	
		Размер упаковки		не менее 220x210x80 мм
11	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике ОКПД2 32.99.53.130	Образовательный набор включает в себя: - Роботизированный манипулятор с камерой технического зрения. Расширенный комплект. - Конструктор для изучения электромеханических процессов на языке Python и MakeCode - Гусеничный робот Конструктор для сборки механических моделей с камерой технического зрения и ковшом. Расширенная версия.	соответствие	
		1. Конструктор для изучения электромеханических процессов на языке Python и MakeCode		
		Представляет из себя программируемый набор строительных блоков	соответствие	
		Из-за разнообразия датчиков набор может быть встроен в более чем 20 различных функциональных конфигураций.	соответствие	
		Порт расширения	наличие	
		Порт с последовательным приемом/выдачей данных	наличие	
		Порт для зарядки через USB	наличие	
		Порт для подключения сервоприводов	наличие	
		Порт для подключения двигателей	наличие	
		Выключатель электропитания	наличие	
		Разъем питания	наличие	
		Датчик звука	наличие	
		В комплект входят специально разработанные игры: - баскетбольный тренажер для тренировки бросков включает в себя датчик избегания препятствий и светодиодный дисплей - механизм определения цветов включает в себя датчик цвета и серводвигатель ультразвуковой датчик двигателя - умный ящик для хранения включает в себя ультразвуковой датчик двигателя - интеллектуальный подъемник включает в себя серверный модуль и кнопочный модуль - катапульта включает в себя серверный модуль и кнопочный модуль - кран включает в себя сервер и кнопочный модуль - фонарь, работающий от звуков включает в себя звуковой датчик и цветовой модуль	соответствие	

	<ul style="list-style-type: none"> - вратарь включает в себя серверный модуль и датчик ускорения - вентилятор голосового управления включает в себя звуковой датчик, сервопривод и модуль-вентилятор - умный блендер включает в себя ультразвуковой датчик и сервомодуль - мышеловка включает в себя датчик избегания препятствий, сервопривод и светодиодную точечную матрицу - станция для мобильного телефона включает в себя кнопочный модуль и серверный модуль 		
	Набор строительных блоков включает в себя схемы сборки, работающий на базе micro:bit*		не менее 20 шт.
	Набор включает в себя детали программируемого конструктора		не менее 200 шт.
	Плата micro:bit*		не менее 1 шт.
	Расширенная плата micro:bit*		не менее 1 шт.
	Сервопривод		не менее 2 шт.
	Литиевый аккумулятор 3,7 В		не менее 1 шт.
	Время работы		не менее 120 минут
	Ультразвуковой датчик		не менее 1 шт.
	Датчик света		не менее 1 шт.
	Датчик цвета		не менее 1 шт.
	Модуль-вентилятор		не менее 1 шт.
	Светодиодный дисплей		не менее 1 шт.
	Набор лопастей		не менее 1 шт.
	Кабель USB		не менее 1

			шт.
	Отвертка		не менее 1 шт.
	Набор болтов		не менее 1 шт.
	Вес		не менее 762 грамм
	Размер упаковки		не менее 220*190*100 мм
	2. Роботизированный манипулятор с камерой технического зрения. Расширенный комплект.		
	Расширенный комплект роботизированного манипулятора с камерой технического зрения предназначен для углубленного изучения мехатроники, механики, физики и манипуляционных действий. Благодаря двум вариантам программирования Scratch и Python манипулятор имеет широкий диапазон возрастов.	соответствие	
	Программируемый робот с 6-ю степенями свободы, созданный с применением интеллектуальных сервоприводов	соответствие	
	Все сервоприводы оснащены функцией обратной связи по положению и по напряжению	соответствие	
	Роботизированный манипулятор имеет возможность синхронизации с другими роботизированными манипуляторами для проведения совместных действий	соответствие	
	Поддерживает программирование Scratch и Python	соответствие	
	Анализ алгоритма обратной кинематики	соответствие	
	Модернизированный сервоконтроллер включает в себя кнопку, звуковой сигнал, датчик звука, RGB-светодиод, ИК-приемник, имеет унифицированный разъем и удобную проводку	соответствие	
	Управляется через мобильное приложение, ПК, джойстиком и вручную	соответствие	
	Микропроцессор	наличие	
	Сервоконтроллер	наличие	
	Зарядное устройство 7,5В; 5А	наличие	
	Модуль Bluetooth	наличие	
	Металлическое основание	наличие	
	Металлический каркас	наличие	
	Сервопривод		не менее 6

			шт.
	Контроллер сервоприводов		не менее 1 шт.
	Металлический зажим	наличие	
	Модуль точечной матрицы	наличие	
	Датчик цвета	наличие	
	Вакуумный захват манипулятора	наличие	
	Ультразвуковой датчик	наличие	
	Модуль технического зрения	наличие	
	Комплект роботизированного манипулятора включает в себя:		
	Металлическая рама (включает кронштейн и нижнюю панель)		не менее 1 шт.
	Кабель USB		не менее 1 шт.
	DC блок питания		не менее 1 шт.
	Пульт дистанционного управления (джойстик)		не менее 1 шт.
	Сверхзвуковой датчик		не менее 1 шт.
	Светодиодная матрица		не менее 1 шт.
	ИК-пульт		не менее 1 шт.
	4-контактный кабель		не менее 4 шт.
	Цветные кубики		не менее 3 шт.
	Сервоконтроллер последовательной шины		не менее 1 шт.
	Сервоконтроллер последовательной шины		не менее 5 шт.
	Ручной приемник		не менее 1 шт.
	Пульт		не менее 1 шт.

			шт.
	Ультразвуковая зафиксированная рама		не менее 1 шт.
	Датчик цвета		не менее 1 шт.
	Карта		не менее 1 шт.
	Аксессуары		не менее 1 шт.
	3. Гусеничный робот Конструктор для сборки механических моделей с камерой технического зрения и ковшом. Расширенная версия.		
	Программируемый набор для STEAM обучения, управляемый на платформе micro:bit*	соответствие	
	Состоит из электронных модулей и металлических деталей, из которых собираются конструкции с программируемыми задачами	соответствие	
	Набор совместим с деталями программируемого конструктора	соответствие	
	Способ подключения: Bluetooth/2.4G/USB	соответствие	
	Источник питания: батареи типа АА		не менее 6 шт.
	Список деталей:		
	Контроллер на платформе micro:bit*		не менее 1 шт.
	Шасси робота		не менее 1 шт.
	Универсальное колесо		не менее 1 шт.
	Плата расширения для micro:bit* и корпус для защиты платы		не менее 1 шт.
	L-образная рама		не менее 2 шт.
	Ступица колеса		не менее 4 шт.
	Мотор		не менее 2 шт.
	Покрышка для колеса		не менее 4 шт.

	Ультразвуковой датчик расстояния		не менее 1 шт.
	Датчик движения по линии		не менее 1 шт.
	USB кабель		не менее 1 шт.
	Оси для соединения колес		не менее 4 шт.
	Провод подключения датчиков		не менее 6 шт.
	Держатель аккумуляторной батареи		не менее 1 шт.
	Скоба угловая малая		не менее 2 шт.
	Скоба плоская малая		не менее 3 шт.
	Сервомотор		не менее 2 шт.
	Лента гусеничного хода		не менее 2 шт.
	Датчик распознавания цвета		не менее 1 шт.
	Скоба длинная		не менее 2 шт.
	Трехсторонняя L-образная рама		не менее 2 шт.
	Модуль управления сервоприводом		не менее 1 шт.
	Малая скоба		не менее 2 шт.
	Зубчатая скоба		не менее 2 шт.
	Большая L-образная скоба		не менее 1 шт.
	Круглая скоба		не менее 1 шт.

		L-образная плоская скоба		не менее 4 шт.
--	--	--------------------------	--	-------------------