

Приложение к муниципальному контракту/контракту
 Шифр: 62-2022-нр5169 Поставка образовательных наборов
 для изучения многокомпонентных робототехнических
 систем и манипуляционных роботов
 № 08592000011220006540001 от 11 марта 2022 г.

Спецификация

№ п/п	Наименование товара	Характеристики товара,			Страна происхождения	№ реестровой записи о товаре	Требования к гарантийному сроку Товара и (или) объему предоставления гарантий его качества, к гарантийному обслуживанию Товара, к расходам на обслуживание Товара в течение гарантийного срока	Кол-во, ед. изм.	Цена за ед. товара, руб.	Сумма, руб.
1	Набор для конструирования промышленных робототехнических систем	Функциональные, технические, качественные, эксплуатационные характеристики, а также показатели, позволяющие определить соответствие используемого товара установленным требованиям			Российская Федерация	-	12 месяцев со дня подписания Заказчиком документов о приемке. Объем предоставления гарантии качества товара: на весь объем поставленного товара.	1 шт.	127410,00	127410,00
		Показатель	Конкретное значение показателя	Обоснование использования показателя						
		3	4	5						
		Интерфейсы:	Bluetooth I2C MicroSD PWM SPI TTL WiFi Для подключения микрофона	Соответствие КТРУ						
Количество крепежных элементов (винты)	64 Штук	Соответствие КТРУ								

		Количество крепежных элементов (гайки)	64 Штук	Соответствие КТРУ								
		Количество соединительных кабелей	7 Штук	Соответствие КТРУ								
		Наличие встроенного программного обеспечения	Да	Соответствие КТРУ								
		Комплектация:	USB интерфейсный кабель для программирования программируемого контроллера	Соответствие КТРУ								
			Адаптер питания от сети 220В									
			Встраиваемый микрокомпьютер									
			Крепежные элементы (винты)									
			Крепежные элементы (гайки)									
			Модуль технического зрения									
			Плата расширения универсального вычислительного модуля									
			Робототехнический контроллер									
			Сервомодули									
			Сетевой кабель адаптера питания									
			Соединительные кабели									

		Универсальный вычислительный модуль								
		Учебное пособие на русском языке								
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ										
		Показатель	Значение показателя	Обоснование использования показателя						
Состав образовательного робототехнического комплекта										
		Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с угловой кинематикой	23 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с плоско-параллельной кинематикой	30 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с DELTA кинематикой	10 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Элементы для создания шарнирных соединений	10 шт.	Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота.						
		Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления	7 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Сервомодуль представляет собой единый электромеханический модуль,	соответствие	Для повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности						

		включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор, встроенную систему управления.								
		Сервомодуль обладает интегрированной системой управления, обеспечивающей обратную связь, контроль параметров - положение вала, скорость вращения, нагрузка привода, а также обеспечивающей возможность последовательного подключения друг с другом и управления сервомодулями по последовательному полудуплексному асинхронному интерфейсу	соответствие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Режим постоянного вращения выходного вала	наличие	Для обеспечения эффективности выполняемых задач						
		Технические характеристики привода:								
		Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания	9 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы						
		Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания	12 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы						
		Передаточное отношение	254 ед.	Обусловлено необходимостью в						

		редуктора		стабильной работе сервомодуля.						
		Максимальный момент привода	1,5 Н*м	Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.						
		Диапазон номинальной скорости вращения в режиме постоянного вращения	0 - 59 об/мин	Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.						
		Максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления	300 угловых градусов	Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.						
		Разрешающая способность	0,29 угловых градусов	Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.						
		Размеры сервомодуля (ДхШхВ)	32x50x40 мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы						
		Робототехнический контроллер	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Робототехнический контроллер представляет собой модульное устройство, включающее в себя одноплатный микрокомпьютер для выполнения сложных вычислительных операций, периферийный контроллер для управления внешними устройствами и	соответствие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						

		плату расширения для подключения внешних устройств. Модули робототехнического контроллера обладают одновременной конструктивной, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.									
		Конструктивная, интерфейсная и электрическая совместимость робототехнического контроллера с опционально встраиваемым внешним микрокомпьютером	соответствие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Робототехнический контроллер обеспечивает возможность программирования с помощью средств языков C/C++, Python и свободно распространяемой среды Arduino IDE, а также управление моделями робототехнических систем с помощью среды ROS.	соответствие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Количество портов для подключения опционально встраиваемого внешнего микрокомпьютера	48 шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов							
		Встроенный опциональный микрокомпьютер	наличие	Для обеспечения повышения производительности автоматизированной							

			системы и её эффективности						
		Технические характеристики робототехнического контроллера:							
	Нижняя граница диапазона питания внешней аккумуляторной батареи	6,8 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы						
	Верхняя граница диапазона питания внешней аккумуляторной батареи	12 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы						
	Порты для подключения внешних цифровых устройств	16 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
	Порты для подключения внешних аналоговых устройств	10 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
	Интерфейс 1-wire TTL для подключения по последовательному интерфейсу	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
	Кол-во портов типа 4pin для подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу	2 шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов						
	Программируемые кнопки	1 шт.	Для организации автоматизации проектов и включения в них действий по триггеру						
	Интерфейс PWM	4 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
	Интерфейс UART	2 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения						

			России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Интерфейс I2C	2 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02					
		Интерфейс SPI	2 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02					
		Порт Ethernet	1 шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов					
		Интерфейс для подключения микрофона	1 шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов					
		Интерфейс для подключения динамиков	1 шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов					
		Технические характеристики встроенного опционального микрокомпьютера:							
		Количество вычислительных процессорных ядер	4 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02					
		Тактовая частота процессорного ядра	1,2 ГГц	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02					
		Оперативная память	512 Мбайт	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02					

		Встроенный интерфейс Wi-Fi	наличие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Встроенный интерфейс Bluetooth	наличие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Количество слотов для подключения карты памяти microSD	1 шт.	Для обеспечения возможности организации дополнительного хранилища						
		Встроенный микрофон	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Комплект для сборки пневмосистемы	наличие	Обусловлено необходимостью в расширении функционала манипулятора						
		Конструктивные элементы из пластика для сборки каркаса пневмосистемы	2 шт.	Обусловлено необходимостью в расширении функционала манипулятора						
		Крепежные элементы (винты, гайки, стойки, стяжки)	30 шт.	Обусловлено минимальным количеством крепежа для фиксации соединений.						
		Коммутационные кабели	10 шт.	Обусловлено коммутацией периферийных устройств.						
		Коммутационная плата пневмосистемы	1 шт.	Обусловлено необходимостью в расширении функционала манипулятора						
		Технические характеристики коммутационной платы пневмосистемы:								
		Количество линий +5В	2 шт.	Для обеспечения питанием устройства и						

			внешних модулей							
		Количество линий ОВ	2 шт.	Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей						
		Количество выводов для коммутации силовой нагрузки с прямым управлением	2 шт.	Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей						
		Количество линий управления силовой нагрузкой	2 шт.	Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей						
		Количество индикаторов	3 шт.	Для обеспечения возможности индикации параметров автоматизированной системы						
		Размеры (ДхШхВ)	43x33x12 мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы						
		Комплект вакуумного захвата	наличие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Технические характеристики комплекта вакуумного захвата:								
		Тип захвата - вакуумная присоска	соответствие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Вакуумная присоска	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Электромагнитный клапан	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						

		Вакуумный насос	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Длина виниловой трубки	1 м	Для обеспечения возможности манипулирования различными предметами						
		Напряжение питания	5 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы						
		Кнопочный выключатель с фиксацией	1 шт.	Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности						
		Коммутационный пневмосоединитель	1 шт.	Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности						
		Универсальный вычислительный модуль	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Универсальный вычислительный модуль представляет собой микропроцессорное устройство, предназначенное для управления устройствами, входящими в состав образовательного робототехнического комплекта	соответствие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Возможность подключения сервомодулей по последовательному	наличие	Для подключения внешних совместимых устройств и						

		интерфейсу		организации автоматизации проектов							
		Интерфейс 1-wire TTL для подключения по последовательному интерфейсу	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Размеры (ДхШ)	40x40 мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы							
		Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания	5 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы							
		Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания	12 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы							
		Объем Flash памяти	256 Кбайт	Обусловлено необходимостью в стабильной работе робота.							
		Тактовая частота процессора	16 МГц	Для улучшения производительности системы							
		Кол-во портов типа USB	2 шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов							
		Кол-во цифровых портов «Ввода-Вывода»	12 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Кол-во аналоговых портов	16 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Интерфейс UART	1 шт.	В соответствии с							

			письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Интерфейс I2C	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Интерфейс SPI	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Линия питания «+12В»	1 шт.	Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей						
		Линия питания «+5В»	1 шт.	Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей						
		Линия питания «+3,3В»	1 шт.	Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей						
		Линия питания «Земля»	1 шт.	Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей						
		Светодиодный индикатор	1 шт.	Для обеспечения возможности световой индикации параметров автоматизированной системы						
		Беспроводной интерфейс WiFi	наличие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Беспроводной интерфейс Bluetooth	наличие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Переключатель	1 шт.	Обусловлено необходимостью в расширении функционала в						

			управлении периферийных устройств.							
		Кнопка	3 шт.	Обусловлено необходимостью в расширении функционала в управлении периферийных устройств.						
		Плата расширения универсального вычислительного модуля	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Плата расширения обеспечивает возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet	соответствие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Размеры (ДхШ)	40х40 мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы						
		Напряжение питания	5 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы						
		Кол-во портов «Ввода-Вывода»	40 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Интерфейс Ethernet	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Интерфейс SPI	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения						

			России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Интерфейс подключения карты microSD	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Светодиодный индикатор	4 шт.	Для обеспечения возможности световой индикации параметров автоматизированной системы						
		Кнопка	1 шт.	Обусловлено необходимостью в расширении функционала в управлении периферийных устройств.						
		Модуль технического зрения	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Модуль технического зрения представляет собой вычислительное устройство со встроенным микроконтроллером, интегрированной телекамерой и оптической системой.	соответствие	Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности						
		Обеспечивает выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микроконтроллера	соответствие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Обеспечивает возможность	соответствие	В соответствии с письмом						

		коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее вычислительное устройство, подключенное к данной шине		Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Обеспечивает возможность осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, цветоразностных составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга	соответствие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Технические характеристики модуля технического зрения:								
		Размеры модуля (ДхШхВ)	38x38x32 мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы						
		Интерфейс USB для настройки	1 шт.	В соответствии с письмом						

		модуля		Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB	640x480 пикс.	Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео- информации						
		Кол-во градаций цветовой палитры	65536 шт.	Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео- информации						
		Кол-во объектов, обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля	10 шт.	Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео- информации						
		Порт питания +5В	2 шт.	Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей						
		Порт типа GND «земля»	2 шт.	Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей						
		Интерфейс UART	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Интерфейс I2C	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Интерфейс SPI	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Коммуникационны й интерфейс 1-wire TTL для связи по последовательной шине	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Адаптер питания	1 шт.	Для обеспечения						

		от сети 220В		нормальной работы устройства от бытовой сети						
		Сетевой кабель адаптера питания	1 шт.	Для обеспечения нормальной работы устройства от бытовой сети						
		USB интерфейсный кабель для программирования программируемого контроллера	1 шт.	Для организации эффективного обмена информацией между устройствами						
		Плата расширения количества интерфейсов типа Zrip	1 шт.	Обусловлено необходимостью в расширении функционала						
		Кол-во портов типа Zrip для подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу, шт	6 шт.	Для организации эффективного обмена информацией между устройствами						
		Модуль тактовой кнопки	3 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Размеры тактовой кнопки (ДхШ)	12x12 мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы						
		Интерфейсный разъем типа RJ14	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Интерфейс 1-wire TTL	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Штыревой интерфейсный разъем	1 шт.	Для обеспечения согласования работы электронных						

			устройств.							
		Количество линий штыревого интерфейсного разъема	6 шт.	Для обеспечения согласования работы электронных устройств.						
		Цифровые и аналоговые порты	наличие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Встроенный вычислительный микроконтроллер	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Тактовая частота микроконтроллера	16 МГц	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера	8 Кбайт	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания	5 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы						
		Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания	12 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы						
		Размеры (ДхШ)	40x26 мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы						
		Модуль светодиода	3 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Размеры светодиода (ДхШ)	3,5x2,8 мм	Для обеспечения возможности эффективного						

			отображения состояния индикаторов							
		Интерфейсный разъем типа RJ14	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Интерфейс 1-wire TTL	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Штыревой интерфейсный разъем	1 шт.	Для обеспечения согласования работы электронных устройств.						
		Количество линий штыревого интерфейсного разъема	6 шт.	Для обеспечения согласования работы электронных устройств.						
		Цифровые и аналоговые порты	наличие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Встроенный вычислительный микроконтроллер	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Тактовая частота микроконтроллера	16 МГц	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера	8 Кбайт	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания	5 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы						
		Верхняя граница диапазона допустимого напряжения	12 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса						

		питания		их работы							
		Размеры (ДхШ)	40x26 мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы							
		Модуль концевого прерывателя	3 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Интерфейсный разъем типа RJ14	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Интерфейс 1-wire TTL	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Штыревой интерфейсный разъем	1 шт.	Для обеспечения согласования работы электронных устройств.							
		Количество линий штыревого интерфейсного разъема	6 шт.	Для обеспечения согласования работы электронных устройств.							
		Цифровые и аналоговые порты	наличие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Встроенный вычислительный микроконтроллер	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Тактовая частота микроконтроллера	16 МГц	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера	8 Кбайт	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021							

			№ ТВ-1913/02							
		Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания	5 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы						
		Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания	12 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы						
		Размеры (ДхШ)	40x26 мм	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы						
		Модуль датчика цвета	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Количество цветочных каналов	3 шт.	Для обеспечения возможности эффективного отображения состояния индикаторов						
		Интерфейсный разъем типа RJ14	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Интерфейс 1-wire TTL	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Штыревой интерфейсный разъем	1 шт.	Для обеспечения согласования работы электронных устройств.						
		Количество линий штыревого интерфейсного разъема	6 шт.	Для обеспечения согласования работы электронных устройств.						
		Цифровые и аналоговые порты	наличие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						

		Встроенный вычислительный микроконтроллер	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Тактовая частота микроконтроллера	16 МГц	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера	8 Кбайт	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания	5 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы							
		Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания	12 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы							
		Размеры (ДхШ)	40x26 мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы							
		Модуль RGB светодиода	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Количество цветовых каналов	3 шт.	Для обеспечения возможности эффективного отображения состояния индикаторов							
		Интерфейсный разъем типа RJ14	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Интерфейс I-wire TTL	1 шт.	В соответствии с письмом							

			Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02							
		Штыревой интерфейсный разъем	1 шт.	Для обеспечения согласования работы электронных устройств.						
		Количество линий штыревого интерфейсного разъема	6 шт.	Для обеспечения согласования работы электронных устройств.						
		Цифровые и аналоговые порты	наличие	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Встроенный вычислительный микроконтроллер	1 шт.	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Тактовая частота микроконтроллера	16 МГц	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера	8 Кбайт	В соответствии с письмом Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02						
		Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания	5 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы						
		Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания	12 В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы						
		Размеры (ДхШ)	40x26 мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы						
		В состав набора входит учебный	соответствие	В соответствии с письмом						

		<p>комплект, включающий в себя учебное пособие, набор библиотек трехмерных элементов для прототипирования моделей манипуляционных роботов. Учебное пособие содержит материалы по разработке трехмерных моделей мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (угловая кинематика, плоско-параллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA (рычажная кинематика), платформа Стюарта), инструкции по проектированию роботов, инструкции и методики осуществления инженерных расчетов при проектировании (расчеты нагрузки и моментов, расчет мощности приводов, расчет параметров кинематики), инструкции по разработке систем</p>	<p>Минпросвещения России от 01.11.2021 № ТВ-1913/02</p>							
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--

12.02.2023