

Приложение № 1 к Контракту
 № 1
 от «09» марта 2023 г.

СПЕЦИФИКАЦИЯ
 на поставку робототехнического оборудования в рамках реализации федерального проекта «Современная школа»
 национального проекта «Образование»

№ п/п	Наименование товара	Функциональные, технические и качественные характеристики товара	Ед. изм.	Кол-во	Цена за единицу, руб	Общая стоимость, руб
1	2	3	4	5	6	7
1	<p>Учебный набор программируемых робототехнических платформ ТИП 1...</p> <p>Страна происхождения Россия</p>	<p>Интерфейсы: Bluetooth, Ethernet, I2C, PWM, SPI, UART, WiFi.</p> <p>Комплектация: Конструктивные элементы из пластика для сборки модели манипуляционного робота, Крепежные элементы (винты, винты со стопорным элементом, гайки со стопорным элементом, заклепки, хомуты), Модуль технического зрения, Робототехнический контроллер.</p> <p>Наличие коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса: Да.</p> <p>Наличие конструктивной, интерфейсной и электрической совместимости робототехнического контроллера с опционально встраиваемым внешним микрокомпьютером: Да.</p> <p>Общее количество элементов: 81 шт.</p> <p>Дополнительные характеристики*:</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических и манипуляционных роботов.</p> <p>Образовательный набор предназначен для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного</p>	шт.	8	199 435,81	997 179,05

	<p>производства.</p> <p>В состав входят:</p> <p>Комплектующие и устройства, обладающие конструктивной, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.</p> <p>Комплект конструктивных элементов из металла и пластика: 1 шт.</p> <p>Предназначен для сборки моделей манипуляционных роботов с угловой кинематикой, плоскопараллельной кинематикой, Delta-кинематикой.</p> <p>В комплект входят: крепежные элементы, элементы для создания подвижных и фиксируемых шарнирных соединений, соединительные кабели.</p> <p>Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления: 7шт.</p> <p>Сервомодуль представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор, Сервомодуль обладает интегрированной системой управления: наличие функции интегрированной системы управления: обеспечивает обратную связь или контроль параметров (<i>значение не требует конкретизации</i>).</p> <p>Контролируемые параметры: положение вала, скорость вращения, нагрузка привода, а также обеспечивающей возможность последовательного подключения друг встроенную систему управления.</p> <p>с другом и управления сервомодулями по последовательному полудуплексному асинхронному интерфейсу.</p> <p>Режим постоянного вращения выходного вала: наличие.</p> <p>Характеристики:</p> <p>Передаточное отношение редуктора: 250 ед.</p> <p>Максимальный момент: не менее 1,5 Н*м(<i>значение не требует конкретизации</i>).</p> <p>Номинальная скорость вращения в режиме постоянного вращения: от 0 до 59 оборотов в минуту(<i>с полым покрытием диаметром</i>).</p> <p>Максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления:</p> <p>не менее 300 градусов(<i>значение не требует конкретизации</i>).</p> <p>Разрешающая способность: не более 0,29 углов(<i>значение не требует конкретизации</i>).</p> <p>Робототехнический контроллер: 1 шт.</p>			
--	---	--	--	--

	<p>Обеспечивает возможность осуществлять разработку программного кода: наличие.</p> <p>Исполняемый инструментарий сред разработки: Arduino IDE и Monogose OS.</p> <p>Исполняемые языки программирования: С или С++<i>(значение не требует конкретизации)</i>, JavaScript.</p> <p>Программируемый контроллер обладает портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными программируемыми кнопками и электромеханическими модулями для организации системы ручного управления, встроенными программируемыми светодиодами для индикации рабочего режима, встроенными интерфейсами USB, USART, I2C, SPI, 1-wire TTL, ISP, PWM, Ethernet, Bluetooth, WiFi: наличие.</p> <p>Характеристики:</p> <p>Цифровые порты для подключения внешних устройств: 10 шт.</p> <p>Аналоговые порты для подключения внешних устройств: 8 шт.</p> <p>Порты USB для программирования: 2 шт.</p> <p>Тумблер для коммутирования подачи электропитания: 1 шт.</p> <p>Интерфейс USART: 1 шт.</p> <p>Интерфейс I2C: 1 шт.</p> <p>Интерфейс SPI: 1 шт.</p> <p>Интерфейс 1-wire TTL: 1 шт.</p> <p>Интерфейс Ethernet: 1 шт.</p> <p>Интерфейс Wi-Fi: 1 шт.</p> <p>Интерфейс Bluetooth: 1 шт.</p> <p>Интерфейс ISP: 1 шт.</p> <p>Программируемая кнопка: 6 шт.</p> <p>Программируемый светодиод: 7 шт.</p> <p>Потенциометр с рукояткой для плавного управления внешними устройствами: 6 шт.</p> <p>Встроенный микрофон: наличие.</p> <p>Количество ядер встроенного микрокомпьютера: 2.</p> <p>Оперативная память встроенного микрокомпьютера: 256 Мб.</p> <p>Робототехнический контроллер обеспечивает возможность программирования: наличие.</p> <p>Использование языков: С или С++ <i>(значение не требует конкретизации)</i>, Python</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>и свободно распространяемой среды Arduino IDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS.</p> <p>Программируемый контроллер: 1 шт.</p> <p>Программируемый контроллер представляет собой вычислительный модуль: соответствие.</p> <p>Обладает цифровыми портами: 8 шт.</p> <p>Аналоговыми портами: 10 шт.,</p> <p>интерфейсами UART, I2C, SPI, TTL, а также модулем беспроводной связи типа Bluetooth</p> <p>и WiFi для создания аппаратно-программных решений и «умных-смарт»-устройств для разработки решений «Интернет вещей».</p> <p>Плата расширения программируемого контроллера: 1 шт.</p> <p>Плата расширения обеспечивает возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet: наличие.</p> <p>Плата расширения обладает портами ввода-вывода для подключения цифровых и аналоговых устройств: 40 шт.</p> <p>Интерфейс SPI и возможностью подключения внешней карты памяти: наличие</p> <p>Модуль технического зрения: 1 шт.</p> <p>Представляет собой устройство на базе вычислительного микроконтроллера и интегрированной камеры, обеспечивающее распознавание простейших изображений</p> <p>на модуле за счет собственных вычислительных возможностей: наличие.</p> <p>Модуль технического зрения обеспечивает возможность 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: наличие.</p> <p>Модуль технического зрения 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: наличие.</p> <p>Модуль технического зрения обеспечивает возможность настройки: одновременное обнаружение не менее 10 различных одиночных объектов в секторе обзора (<i>значение не требует конкретизации</i>), не менее 5 составных объектов (<i>значение не требует конкретизации</i>), состоящих из не менее 3</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>различных графических примитивов<i>(значения не требуют конкретизации)</i>. Модуль технического зрения обладает встроенными интерфейсами – USB, UART, I-wite TTL, I2C, SPI для коммуникации со внешними подключаемыми устройствами: наличие.</p> <p>Цифровые информационно-сенсорные модули, представляющие собой устройства на базе программируемого контроллера и измерительного элемента: Цифровой модуль обладает встроенным микроконтроллером: тактовая частота – 16 МГц, шина данных – не менее 8 Кбайт <i>(значения не требуют конкретизации)</i>. Интерфейсы для подключения к внешним устройствам: цифровые и аналоговые порты, I-wite TTL, разъем типа RJ. Цифровой модуль обеспечивает возможность коммуникации с аналоговыми модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее вычислительное устройство, подключенное к данной шине: наличие.</p> <p>Цифровой модуль тактовой кнопки: 3 шт. Цифровой модуль светодиода: 3 шт. Цифровой модуль коннекта прерывателя: 3 шт. Цифровой модуль датчика цвета: 1 шт. Цифровой модуль RGB светодиода: 1 шт. Элементы для сборки вакуумного захвата: Вакуумная присоска: 1шт. Электромагнитный клапан: 1шт. Вакуумный насос: 1шт.</p> <p>Учебный комплект, включающий в себя: Учебное пособие, набор библиотек трехмерных элементов для прототипирования моделей манипуляционных роботов, а также программное обеспечение для работы с набором: наличие. Программное обеспечение обеспечивает трехмерную визуализацию модели манипуляционного робота (с угловой, плоскопараллельной и дельта-кинематикой) в процессе работы, обеспечивает построение пространственной траектории движения исполнительного механизма манипуляционного робота, возможность задания последовательности точек для прохождения через них исполнительного механизма манипуляционного робота: наличие.</p>			
--	---	--	--	--

	<p>Программное обеспечение функционирует, как в отдельности в виде среды моделирования, так и в режиме мониторинга в реальном времени при подключении модели манипулятора посредством робототехнического контроллера: наличие.</p> <p>Программное обеспечение обеспечивает возможность построения графиков заданных и текущих обобщенных координат манипуляционного робота, графиков значений скоростей и ускорения, графиков расчетных значений нагрузки: наличие.</p> <p>Программное обеспечение позволяет задавать последовательность передвижений манипулятора посредством набора команд в блочно-графическом интерфейсе: наличие.</p> <p>Учебное пособие содержит материалы по разработке трехмерных моделей мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (угловая кинематика, плоско-параллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA или рычажная кинематика (значение не требует конкретизации), 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 управления и Программное обеспечение для управления роботами, инструкции и методики по разработке систем управления с элементами искусственного интеллекта и машинного обучения: наличие.</p> <p>Интерфейсы: Bluetooth, Ethernet, I2C, I2S, ISP, SPI, USART, USB, WiFi.</p> <p>Количество потенциометров с ручкожкой для плавного управления внешними устройствами: 1 шт.</p> <p>Количество сервоприводов больших: 4 шт.</p> <p>Количество сервоприводов малых: 2 шт.</p> <p>Количество шаговых приводов: 2 шт.</p> <p>Комплектация: 3х проводные шлейфы Папа-Мама, Аккумуляторная батарея, Блок питания, Жидкокристаллический дисплей, Зарядное устройство аккумуляторных батарей, Модуль технического зрения, Плата для беспроводного прототипирования, Порты USB для программирования, Порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств, Провода для подключения типа Мама-Мама, Провода для макетирования типа Папа-Мама, Провода для макетирования типа Папа-Папа, Программируемые кнопки, Программируемые</p>				
<p>Учебный набор программируемых робототехнических платформ ТИП 2.</p> <p>Страна происхождения Россия</p>		2	4	136 612,50	546 450,00

	<p>светодиоды, Робототехнический контроллер, Семисегментный индикатор, Сервоприводы большие, Сервоприводы малые, Шаговые приводы.</p> <p>Наличие встроенного микропроцессора: Да.</p> <p>Наличие коммуникации с аналоговыми модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса: Да.</p> <p>Общее количество контактов: 830 шт.</p> <p>Общее количество элементов: 81 шт.</p> <p>Дополнительные характеристики**:</p> <p>Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике.</p> <p>Набор предназначен для проведения учебных занятий по изучению основ мехатроники</p> <p>и робототехники, практического применения базовых элементов электроники и схемотехники, а также наиболее распространенной элементной базы и основных технических решений, применяемых при проектировании и прототипировании различных инженерных, кибернетических и встраиваемых систем: наличие.</p> <p>В состав набора входят:</p> <p>Комплектующие и устройства, обладающие конструктивной, электрической, аппаратной</p> <p>и программной совместимостью друг с другом: наличие.</p> <p>Комплект конструктивных элементов из металла для сборки макета манипуляционного робота: 1 шт.</p> <p>Комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота: 1 шт.</p> <p>В состав комплекта входят приводы различного типа:</p> <p>Моторы с интегрированным или внешним датчиком положения(значения не требуют конкретизации): 2 шт.</p> <p>Сервопривод большой: 4 шт.</p> <p>Сервопривод представляет собой единый электромеханический модуль, включающий</p> <p>в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор: наличие.</p> <p>Технические характеристики привода:</p> <p>Максимальный момент: не менее 15 кгсм(значения не требуют конкретизации).</p> <p>Максимальная величина угла поворота в режиме позиционного</p>			
--	---	--	--	--

	<p>Управления: не менее 180 угловых градусов (<i>значение не требует конкретизации</i>).</p> <p>Сервопривод малый: 2 шт.</p> <p>Сервопривод представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор; наличие.</p> <p>Технические характеристики привода:</p> <p>Максимальный момент: не менее 1,5 кг см (<i>значение не требует конкретизации</i>).</p> <p>Максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления:</p> <p>180 угловых градусов.</p> <p>Шаговый привод: 2 шт.</p> <p>Электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор; наличие.</p> <p>Технические характеристики привода:</p> <p>Передаточное отношение редуктора: 64 ед.</p> <p>Максимальный момент: не менее 3 кг см (<i>значение не требует конкретизации</i>).</p> <p>Номинальный угол шага в режиме постоянного вращения: Не более 0,1 град. (<i>значение не требует конкретизации</i>).</p> <p>Режим постоянного вращения выходного вала: наличие.</p> <p>Внешняя система управления для управления приводом в шаговом режиме: наличие.</p> <p>Элементы для сборки вакуумного захвата:</p> <p>Вакуумная присоска: 1 шт.</p> <p>Электромагнитный клапан: 1 шт.</p> <p>Вакуумный насос: 1шт.</p> <p>Элементная база для прототипирования:</p> <p>Плата для бесщеточного прототипирования: 1 шт.</p> <p>Общее количество контактов: 830 шт.</p> <p>Количество контактов питания: 200 шт.</p> <p>Количество контактов для монтажа: 630 шт.</p> <p>Набор проводов для макетирования: 1 шт.</p> <p>Набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, светодиоды):</p>			
--	---	--	--	--

	<p>Комплект резисторов: 1 шт. Комплект светодиодов: 1 шт. Количество отенков: 3 шт. Количество модулей в наборе: 50 шт. Моторы с энкодером: 2 шт. Инфракрасный датчик: 3 шт. Датчик температуры: 1 шт. Датчик освещенности: 1 шт. Тактовая кнопка: 5 шт. Инфракрасный датчик: 3 шт. Датчик расстояния УЗ-типа: 3 шт. Измеряемая дальность: от 0,03 м до 4 м (с полыми покрытием дальномера). Модуль беспроводного управления по ИК-каналу: 1 шт. Модуль приемника: 1 шт. Модуль пульта управления со встроенным передатчиком: 1 шт. Количество кнопок управления: 10 шт. Внешний модуль беспроводной передачи данных по технологии Bluetooth: 1 шт. Версия Bluetooth: 2.0. Семисегментный индикатор: 1 шт. Количество разрядов: 1 шт. Жидкокристаллический дисплей: 1 шт. Потенциометр: 3 шт. Зарядное устройство аккумуляторных батарей: 1 шт. Количество каналов: 1 шт. Максимальный ток заряда: не менее 0,2 А (значение не требует конкретизации). Входное напряжение: 220 В. Аккумуляторная батарея, совместимая с зарядным устройством в комплекте: 1 шт. Емкость: 1400 мАч. Блок питания: 1 шт. Выходной ток: от 1 А до 2 А (значение не требует конкретизации). Звуковой излучатель: 1 шт. Мультидатчик для измерения температуры и влажности окружающей среды:</p>			
--	---	--	--	--

	<p>1 шт.</p> <p>Характеристики мультидагчика: Встроенный микроконтроллер: 1 шт. Тактовая частота микроконтроллера: 16 МГц. Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера: 8 Кбайт. Интерфейсный разъем типа RJ: 1 шт. Интерфейс I-wire TTL: 1 шт. Цифровые и аналоговые порты. Штыревой интерфейсный разъем: 1 шт. Количество линий штыревого интерфейсного разъема: 6 шт.</p> <p>Комплект универсальных вычислительных модулей: Базовая плата: 1 шт.</p> <p>Базовая плата универсального вычислительного модуля представляет собой: программируемый контроллер в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки (<i>значение не требуется конкретизации</i>). Базовая плата обладает встроенными интерфейсами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными интерфейсами: USB, UART, I2C, SPI, I-wire TTL, Bluetooth, WiFi.</p> <p>Плата расширения для сетевого взаимодействия: 1 шт.</p> <p>Плата расширения обеспечивает возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet: наличие. Плата расширения обладает портами ввода-вывода для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейс SPI и возможностью подключения внешней карты памяти: наличие.</p> <p>Плата расширения для подключения силовой нагрузки: 1 шт.</p> <p>Плата расширения для подключения силовой нагрузки обеспечивает возможность прямого подключения внешней силовой нагрузки, а также регулируемой нагрузки посредством PWM интерфейса: наличие. Входящие в комплект устройства обладают одновременной конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом: соответствие.</p> <p>Программируемый контроллер: 1 шт.</p> <p>Обеспечивает возможность осуществлять разработку программного кода,</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>используя инструментарий сред разработки: Arduino IDE и Monogose OS и языков программирования C или C++ <i>(значение не требует конкретизации)</i>, JavaScript.</p> <p>Программируемый контроллер обладает портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными программируемыми кнопками и электромеханическими модулями для организации системы ручного управления, встроенными программируемыми светодиодами для индикации рабочего режима, встроенными интерфейсами: USB, USART, I2C, SPI, 1-wire TTL, ISP, Ethernet, Bluetooth, WiFi.</p> <p>Характеристики:</p> <p>Порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств: 50 шт.</p> <p>Порты для подключения устройств по последовательному интерфейсу: 3 шт.</p> <p>Порты USB для программирования: 2 шт.</p> <p>Тумблер для коммутирования подачи электропитания: 1 шт.</p> <p>Интерфейс USART: 1 шт.</p> <p>Интерфейс I2C: 1 шт.</p> <p>Интерфейс SPI: 1 шт.</p> <p>Интерфейс типа Zpin TTL: 1 шт.</p> <p>Интерфейс Ethernet: 1 шт.</p> <p>Интерфейс Wi-Fi: 1 шт.</p> <p>Интерфейс Bluetooth: 1 шт.</p> <p>Интерфейс ISP: 2 шт.</p> <p>Программируемая кнопка: 6 шт.</p> <p>Программируемый светодиод: 7 шт.</p> <p>Потенциометр с ручкой для клавишного управления внешними устройствами: 6 шт.</p> <p>Модуль технического зрения: 1 шт.</p> <p>Модуль технического зрения имеет встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку системы машинного обучения параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации: наличие.</p> <p>Обладает совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet: наличие.</p>			
--	--	--	--	--

	<p>Выполняет все измерения и вычисления посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микропроцессора: наличие.</p> <p>Возможность разработки и установки пользовательского программного обеспечения, использующего аппаратные вычислительные ресурсы, память, видео</p> <p>и интерфейсы модуля средствами встроенного в него программного обеспечения: наличие</p> <p>Возможность 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: наличие.</p> <p>Встроенное программное обеспечение позволяет осуществлять настройку модуля технического зрения: настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга, машинное обучение параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, форму</p> <p>и закодированные значения обнаруживаемых маркеров типа Apuco, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий: наличие.</p> <p>Характеристики:</p> <p>Беспроводной интерфейс Wi-Fi.</p> <p>Беспроводной интерфейс Wi-Fi для настройки модуля, передачи видео потока</p> <p>и данных об обнаруженных объектах со стационарных и мобильных устройств (смартфона, планшета), подключения модуля к сети Интернет: наличие.</p> <p>Интерфейс Bluetooth 4.0.</p> <p>Интерфейс Bluetooth 4.0 для обмена данными с модулем с мобильных устройств: наличие.</p> <p>Интерфейс USB: 1 шт</p> <p>Кол-во ядер процессора: 2 шт.</p> <p>Частота процессора: 1,2 ГГц.</p> <p>Оперативная память: 256Мбайт.</p> <p>Встроенное запоминающее устройство: 4 Гбайт.</p>			
--	---	--	--	--

	<p>Частота получения и передачи видео потока между программно-аппаратным комплексом, исполняемым на модуле, при разрешении 2592x1944: 15 кадров в сек.</p> <p>Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB: 2592x1944 пикс.</p> <p>Кол-во различных объектов, обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля: 10 шт.</p> <p>Общее количество элементов в наборе: не менее 500 шт. (значение не требуется конкретизации).</p> <p>Набор обеспечивает возможность разработки модели мобильного робота, управляемой в FRCV-режиме посредством программного обеспечения для персонального компьютера и мобильных устройств: на базе ОС Android или IOS (значение не требуется конкретизации).</p> <p>Обеспечивает возможность управления мобильным роботом и встроенным манипулятором посредством графического интерфейса, включаемым в себя набор кнопок и переключателей, джойстик, область для отображения видео: наличие.</p> <p>Набор обеспечивает возможность изучения основ разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере «Интернет вещей», а также в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения: наличие.</p> <p>В состав набора входит пособие по изучению основ электроники и схемотехники, решений в сфере «Интернет вещей», разработки и прототипированию моделей роботов: наличие.</p> <p>В состав набора входит пособие по изучению основ разработки систем технического зрения и элементов искусственного интеллекта: наличие.</p> <p>Вид товара: робот-манипулятор учебный.</p> <p>Количество степеней свободы: 4 шт.</p> <p>Максимальная грузоподъемность: ≤ 1 кг (значение не требуется конкретизации).</p> <p>Набор сменных захватов: да.</p>				
<p>3</p> <p>Робот-манипулятор учебный, Страна происхождения Россия</p>	<p>Дополнительные характеристики****: Учебный робот-манипулятор предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему</p>	шт.	1	357 980,13	357 980,13

	<p>использованию роботов в промышленном производстве: наличие.</p> <p>Количество осей робота манипулятора, шт.: 4.</p> <p>Перемещение инструмента в пространстве по трем осям управляется шаговыми двигателями.</p> <p>Серводвигатель четвертой оси обеспечивает поворот инструмента.</p> <p>Угол поворота манипулятора на основании вокруг вертикальной оси, градусов: ≥ 180 (значение не требуется конкретизации).</p> <p>Для определения положения манипулятора при повороте вокруг вертикальной оси используется энкодер.</p> <p>Угол поворота заднего плеча манипулятора, градусов: ≥ 90 (значение не требуется конкретизации).</p> <p>Угол поворота переднего плеча манипулятора, градусов: ≥ 100 (значение не требуется конкретизации).</p> <p>Для определения положения заднего и переднего плеч манипулятора используется гироскоп.</p> <p>Угол поворота по четвертой оси, градусов: ≥ 180 (значение не требуется конкретизации).</p> <p>Возможность оснащения сменными насадками: соответствие.</p> <p>Комплект сменных насадок:</p> <ul style="list-style-type: none"> Насадка пневматическая присоска, шт.: 1. Насадка механический захват, шт.: 1. Насадка держатель для карандаша, шт.: 1. Насадка с лазером, шт.: 1. Защитные очки для работы с лазером, шт.: 1. Насадка для 3D-печати, шт.: 1. Насадка-переходник для сборки спроектированного из деталей конструктора инструмента, шт.: 1. <p>Оснащен сервоприводом для пневматического и механического захватов, обеспечивающим вращение захваченного объекта во время перемещения, поворот перемещаемого объекта вокруг вертикальной оси: наличие.</p> <p>Для обеспечения функционирования пневматического захвата оснащен встроенной в корпус манипулятора помпой: наличие.</p> <p>Имеет возможность подключения дополнительных устройств (транспортера, рельса для перемещения робота, пульта управления типа джойстик, камеры машинного зрения, оптического датчика, модуля беспроводного доступа):</p>			
--	--	--	--	--

	<p>наличие.</p> <p>Обеспечивает перемещение насадки в пространстве, активацию насадки, возможность получения сигналов от камеры и датчиков, возможность управления дополнительными устройствами: наличие.</p> <p>Корпус выполнен в защищенном исполнении (класс IP20): наличие.</p> <p>Материал корпуса: алюминий.</p> <p>Диаметр рабочей зоны (без учета навесного инструмента, дополнительных насадок и четвертой оси), мм: 400.</p> <p>Интерфейс подключения: USB.</p> <p>Имеет возможность автономной работы и внешнего управления: наличие.</p> <p>Bluetooth-пулыт для внешнего управления, шт.: 1.</p> <p>Управляющий контроллер совместим со средой Arduino: наличие.</p> <p>Управляющий контроллер совместим со средой программирования Scratch, и языком программирования C: наличие.</p> <p>Обеспечивает поворот по первым трем осям в заданный угол и на заданный угол, поворот по четвертой оси на заданный угол, движение в координаты X, Y, Z, перемещение</p> <p>на заданное расстояние по координатам X, Y, Z, передачу данных о текущем положении углов, передачу данных о текущих координатах инструмента: наличие.</p> <p>Поддерживает перемещение в декартовых координатах и углах поворота осей, с заданной скоростью и ускорением: наличие.</p> <p>Типы перемещений в декартовых координатах: движение по траектории, движение</p> <p>по прямой между двумя точками, перепрыгивание из точки и точку (перенос объекта).</p>				
<p>Расширенный робототехнический набор,</p> <p>4</p> <p>Страна происхождения Россия</p>	<p>Комплектация: Датчик расстояния ультразвуковой, Модуль Wi-Fi, Программируемый контроллер управления «ввод, вывод», Программное обеспечение для программирования в блочной среде, Си, Python, Серво-мотор с устройством управления.</p> <p>Дополнительные характеристики****:</p> <p>Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков.</p> <p>Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических</p>	шт.	4	129 131,10	516524,40

	<p>устройств: наличие. Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов: наличие. Набор позволяет проводить эксперименты по предмету физика, создавать и программировать собираемые модели, из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колесном и гусеничном ходу, а также конструкций, основанных на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов: наличие. Встроенные беспроводные сетевые решения (Wi-Fi и Bluetooth), возможность интеграции с бесплатным облачным программным обеспечением, обеспечивают возможность практического изучения технологий интернета вещей и основ искусственного интеллекта. Обеспечивается возможность объединения нескольких роботов, собранных из поддоных наборов, в группы с сетевым взаимодействием: наличие. Предусмотрена опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику: наличие. Предусмотрена возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами: наличие.</p> <p>Комплектация.</p> <p>1. Программируемые контроллеры: 2 шт. Программируемые контроллеры в пластиковых корпусах позволяют одновременно создавать 2 варианта роботов различного назначения: наличие. Имеют возможность работы как в потоковом режиме, так и автономно: наличие. Позволяют реализовать обучение программированию в нескольких средах разработки на различных языках (в средах Mblock, Arduino IDE, на языке Scratch, C, Python, microPython): наличие.</p> <p>Контроллер тип 1: Совместимость с открытой платформой Arduino: наличие. Количество портов (RJ25) для подключения датчиков и устройств (с контактами для управления цифровым и аналоговым сигналами, для подключения по I2C</p>			
--	---	--	--	--

	<p>интерфейсу): 6 шт. Порт USB Type для подключения к компьютеру: 1 шт. Разъем для подключения блока питания: наличие. Кнопки включения и перезапуска на корпусе: наличие. Возможность программирования на языке Scratch в среде MBlock и на языке C в среде Arduino IDE: наличие.</p> <p>Контроллер тип 2: Контроллер имеет встроенное программное обеспечение: наличие. Возможность одновременной записи нескольких программных продуктов, с возможностью переключения между ними: наличие. Количество одновременно записываемых программных продуктов: не менее 6шт. <i>(значение не требует конкретизации).</i> Возможность блочного программирования на языке Scratch, программирования на языках Python и microPython: наличие. Встроенный модуль Bluetooth с версией: 4.2. Встроенный модуль Wi-Fi с поддержкой стандарта IEEE 802.11b/g, поддержкой WAN</p> <p>для облачных сервисов, поддержкой беспроводных обновлений OTA: наличие. Порт для подключения внешних электронных модулей с возможностью их последовательного соединения: наличие. Максимальное количество последовательного подключаемых внешних электронных модулей, поддерживаемое портом: 21 шт. Полноцветный дисплей, позволяющий выводить данные с датчиков в виде таблиц и графиков, а также создавать встроенные в контроллер видеоплееры: наличие. Диагональ дисплея: 1,44 дюйм. Разрешение дисплея: 128x128 пиксель. Количество встроенных сенсоров и исполнительных устройств: 10 шт. Порт USB: 1 шт. Кабель USB для подключения к компьютеру: 1 шт. Плата расширения совместимая с контроллером: наличие. Емкость литий-ионной батареи платы: не менее 750 мА*ч. <i>(значение не требует конкретизации).</i> Выключатель питания платы: наличие.</p> <p>2. Общее количество элементов в наборе: 417 шт.</p>			
--	---	--	--	--

	<p>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.</p> <p>Bluetooth модуль: 1 шт.</p> <p>Двойной датчик линии: 1 шт.</p> <p>Ультразвуковой датчик расстояния: 1 шт. Диапазон измерения: 0,1 — 4 м(с полным покрытием диапазоном).</p> <p>Датчик цвета: 1 шт. Возможность определения 256 цветов.</p> <p>Датчик касания электро-механический: 1 шт.</p> <p>Модуль ИК-приемник: 1 шт.</p> <p>Пульт дистанционного управления ИК: 1 шт.</p> <p>Мотор постоянного тока с редуктором: 2 шт. Максимальная частота вращения мотора постоянного тока: не менее 200 оборотов в минуту(значения не требуют конкретизации).</p> <p>Сервопривод: 1 шт. Усилие сервопривода: не менее 1 кг см(значения не требуют конкретизации).</p> <p>Перезаряжаемая батарея (аккумулятор): 1 шт. Программное обеспечение, используемое для программирования собираемых робототехнических моделей и устройств, доступно для бесплатного скачивания из сети Интернет и последующего использования: наличие.</p>			2 418 133,58
ИТОГО:				

Всего: Два миллиона четыреста восемнадцать тысяч сто тридцать три рубля 58 копеек.

ЗАКАЗЧИК:

Руководитель

_____/Туровец Н.И./
 М.П.

ПОСТАВЩИК:

Директор

_____/Петров В.Ю./
 М.П.