

**Образовательный набор
для изучения многокомпонентных робототехнических систем и
манипуляционных роботов**

Характеристики товара	
Интерфейсы	Bluetooth,, I2C, MicroSD, PWM, SPI, TTL, WiFi, Для подключения микрофона
Комплектация	USB интерфейсный кабель для программирования программируемого контроллера 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
Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с угловой кинематикой, штук	23
Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с плоско-параллельной кинематикой, штук	30
Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с DELTA кинематикой, штук	10
Крепежные элементы (винты различного номинала и длины), штук	64
Крепежные элементы (гайки различного номинала), штук	64

Элементы для создания шарнирных соединений, штук	7
Соединительные кабели различной длины, штук	7
Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления	7
Сервомодуль представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор, встроенную систему управления.	соответствие
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
Режим постоянного вращения выходного вала	наличие
Технические характеристики привода:	
Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания, В	9
Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания, В	12
Передаточное отношение редуктора, единиц	254
Максимальный момент, Н*м	1,5
Нижняя граница диапазона номинальной скорости вращения в режиме постоянного вращения, об/мин	0
Верхняя граница диапазона номинальной скорости вращения в режиме постоянного вращения, об/мин	59
Максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления, угловых градусов	300
Разрешающая способность, угловых градусов	0,29
Размеры сервомодуля (ДхШхВ), мм	32x50x40
Робототехнический контроллер, штука	1
Робототехнический контроллер представляет собой модульное устройство, включающее в себя одноплатный микрокомпьютер для выполнения сложных вычислительных операций, периферийный контроллер для управления внешними устройствами и плату расширения для подключения внешних устройств. Модули робототехнического контроллера обладают одновременной конструктивной, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.	соответствие
Конструктивная, интерфейсная и электрическая совместимость робототехнического контроллера с опционально встраиваемым внешним микрокомпьютером	соответствие
Робототехнический контроллер обеспечивает возможность программирования с помощью средств языков C/C++, Python и свободно распространяемой среды Arduino IDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS.	соответствие

Количество портов для подключения опционально встраиваемого внешнего микрокомпьютера, штук	48
Встроенный опциональный микрокомпьютер	наличие
Технические характеристики робототехнического контроллера:	
Нижняя граница диапазона питания внешней аккумуляторной батареи, В	6,8
Верхняя граница диапазона питания внешней аккумуляторной батареи, В	12
Порты для подключения внешних цифровых устройств, штук	16
Порты для подключения внешних аналоговых устройств, штук	10
Интерфейс 1-wire TTL для подключения по последовательному интерфейсу, штук	1
Кол-во портов типа 4pin для подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу, штук	2
Программируемые кнопки, штук	1
Интерфейс PWM штук	4
Интерфейс UART, штук	2
Интерфейс I2C, штук	2
Интерфейс SPI, штук	2
Интерфейс для подключения микрофона, штук	1
Интерфейс для подключения динамиков, штук	1
Технические характеристики встроенного опционального микрокомпьютера:	
Количество вычислительных процессорных ядер, штук	4
Тактовая частота процессорного ядра, Гигагерц	1,2
Оперативная память, Мегабайт	512
Встроенный интерфейс WiFi	наличие
Встроенный интерфейс Bluetooth	наличие
Количество слотов для подключения карты памяти microSD, штук	1
Встроенный микрофон, штук	1
Комплект для сборки пневмосистемы	
Конструктивные элементы из пластика для сборки каркаса пневмосистемы, штук	2
Крепежные элементы (винты, гайки, стойки, стяжки), штук	30
Коммутационные кабели (типа "Папа-Папа" и "Папа-Мама"), штука	10
Коммутационная плата пневмосистемы, штука	1
Технические характеристики коммутационной платы пневмосистемы:	
Количество линий +5В, штука	2
Количество линий 0В, штука	2
Количество выводов для коммутации силовой нагрузки с прямым управлением, штука	2
Количество линий управления силовой нагрузкой, штука	2
Количество индикаторов, штука	3

Размеры (ДхШхВ), мм	43х33х12
Комплект вакуумного захвата	наличие
Технические характеристики комплекта вакуумного захвата:	
Тип захвата - вакуумная присоска	соответствие
Вакуумная присоска, штука	1
Электромагнитный клапан, штука	1
Вакуумный насос, штука	1
Виниловая трубка, штука	1
Напряжение питания, В	5
Кнопочный выключатель с фиксацией, штука	1
Коммутационный пневмосоединитель, штука	1
Универсальный вычислительный модуль, штука	1
Назначение	Микропроцессорное устройство, предназначенное для управления устройствами, входящими в состав образовательного робототехнического комплекта
Возможность подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу.	наличие
Интерфейс 1-wire TTL для подключения по последовательному интерфейсу, штука	1
Размеры (ДхШ), мм	40х40
Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания, В	5
Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания, В	12
Объем Flash памяти, Кбайт	256
Тактовая частота процессора, МГц	16
Кол-во портов типа USB, штука	2
Кол-во цифровых портов «Ввода-Вывода», штука	12
Кол-во аналоговых портов, штука	16
Интерфейс UART, штука	1
Интерфейс I2C, штука	1
Интерфейс SPI, штука	1
Линия питания «+12В», штука	1
Линия питания «+5В», штука	1
Линия питания «+3,3В», штука	1
Линия питания «Земля», штука	1

Светодиодный индикатор, штука	1
Беспроводной интерфейс WiFi	наличие
Беспроводной интерфейс Bluetooth	наличие
Переключатель, штука	1
Кнопка, штука	3
Плата расширения универсального вычислительного модуля, штука	1
Назначение	Обеспечивает возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet
Размеры (ДхШ), мм	40x40
Напряжение питания, В	5
Кол-во портов «Ввода-Вывода», штука	40
Интерфейс Ethernet, штука	1
Интерфейс SPI, штука	1
Интерфейс подключения карты microSD, штука	1
Светодиодный индикатор, штука	4
Кнопка, штука	1
Модуль технического зрения, штука	1
Назначение	Выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микроконтроллера
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
Встроенное программное обеспечение, позволяющее 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
Технические характеристики модуля технического зрения:	
Размеры модуля (ДхШхВ), мм	38x38x32
Интерфейс USB для настройки модуля, штука	1

Разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB, пиксель	640x480
Кол-во градаций цветовой палитры, штука	65536
Кол-во различных объектов , обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля, штука	10
Порт питания +5В, штука	2
Порт типа GND «земля» штука	2
Интерфейс UART, штука	1
Интерфейс I2C, штука	1
Интерфейс SPI, штука	1
Коммуникационный интерфейс 1-wire TTL для связи по последовательной шине, штука	1
Адаптер питания от сети 220В, штука	1
Сетевой кабель адаптера питания, штука	1
USB интерфейсный кабель для программирования программируемого контроллера, штука	1
Плата расширения количества интерфейсов типа Zrip, штука	1
Кол-во портов типа Zrip для подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу, шт	6
Модуль тактовой кнопки, штука	3
Размеры тактовой кнопки (ДxШ), мм	12x12
Интерфейсный разъем типа RJ14, штука	1
Интерфейс 1-wire TTL, штука	1
Штыревой интерфейсный разъем, штука	1
Количество линий штыревого интерфейсного разъема, штука	6
Цифровые и аналоговые порты	наличие
Встроенный вычислительный микроконтроллер, штука	1
Тактовая частота микроконтроллера, МГц	16
Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера, Кбайт	8
Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания, В	5
Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания, В	12
Размеры (ДxШ), мм	40x26
Модуль светодиода, штука	3
Размеры светодиода (ДxШ), мм	3,5x2,8
Интерфейсный разъем типа RJ14, штука	1
Интерфейс 1-wire TTL, штука	1

Штыревой интерфейсный разъем, штука	1
Количество линий штыревого интерфейсного разъема, штук	6
Цифровые и аналоговые порты	наличие
Встроенный вычислительный микроконтроллер, штука	1
Тактовая частота микроконтроллера, МГц	16
Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера, Кбайт	8
Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания, В	5
Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания, В	12
Размеры (ДхШ), мм	40x26
Модуль концевого прерывателя, штука	3
Интерфейсный разъем типа RJ14, штука	1
Интерфейс 1-wire TTL, штука	1
Штыревой интерфейсный разъем, штука	1
Количество линий штыревого интерфейсного разъема, штука	6
Цифровые и аналоговые порты	наличие
Встроенный вычислительный микроконтроллер, штука	1
Тактовая частота микроконтроллера, МГц	16
Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера, Кбайт	8
Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания, В	5
Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания, В	12
Размеры (ДхШ), мм	40x26
Модуль датчика цвета, штука	1
Количество цветовых каналов, штука	3
Интерфейсный разъем типа RJ14, Штука	1
Интерфейс 1-wire TTL, штука	1
Штыревой интерфейсный разъем, штука	1
Количество линий штыревого интерфейсного разъема, штука	6
Цифровые и аналоговые порты	наличие
Встроенный вычислительный микроконтроллер, штука	1

Тактовая частота микроконтроллера, МГц	16
Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера, Кбайт	8
Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания, В	5
Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания, В	12
Размеры (ДхШ), мм	40x26
Модуль RGB светодиода, штука	1
Количество цветовых каналов, штука	3
Интерфейсный разъем типа RJ14, штука	1
Интерфейс 1-wire TTL, штука	1
Штыревой интерфейсный разъем, штука	1
Количество линий штыревого интерфейсного разъема, штука	6
Цифровые и аналоговые порты	наличие
Встроенный вычислительный микроконтроллер, штука	1
Тактовая частота микроконтроллера, МГц	16
Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера, Кбайт	8
Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания, В	5
Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания, В	12
Размеры (ДхШ), мм	40x26
Совместимость с программами блочных языков программирования	наличие
В состав набора входит учебный комплект, включающий в себя учебное пособие, набор библиотек трехмерных элементов для прототипирования моделей манипуляционных роботов, а также программное обеспечение для работы с набором. 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 управления и программного обеспечения для управления роботами, инструкции и методики по разработке систем управления с элементами искусственного интеллекта и машинного обучения.	наличие
Учебное пособие на русском языке, штука	2

