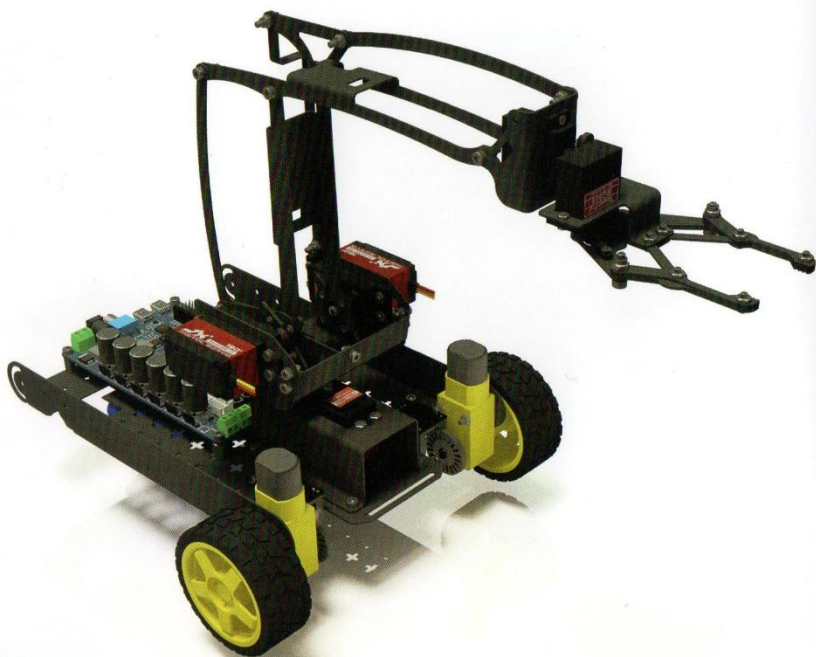


Описание набора:

Образовательный набор «Конструктор программируемых моделей инженерных систем. Расширенный» предназначен для проведения учебных занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженерно-технического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов. Набор позволяет учащимся на практике освоить основные технологии проектирования робототехнических комплексов на примере учебных моделей роботов, а также изучить основные технические решения в области кибернетических и встраиваемых систем.



№	Наименование и технические характеристики	Значение	Ед.изм.
1	В состав образовательного робототехнического модуля входит:	наличие	
2	Набор предназначен для проведения учебных занятий по изучению основ мехатроники 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. В состав набора входят комплектующие и устройства, обладающие конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.	наличие	
3	Комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота	1	шт.
4	Комплект конструктивных элементов из металла для сборки макета манипуляционного робота	1	шт.
5	Сервопривод большой	4	шт.
	Сервопривод, представляющий собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор	наличие	
	Технические характеристики привода:	наличие	кг
	Максимальный момент	20	кг*см
	Угол поворота в режиме позиционного управления	180	угловых градусов
Напряжение питания	6	В	
6	Сервопривод малый	2	шт.
	Сервопривод, представляющий собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор	наличие	
	Технические характеристики привода:	наличие	
	Максимальный момент	1,8	кг*см
	Угол поворота в режиме позиционного управления	180	угловых градусов
Напряжение питания	6	В	
7	Привод постоянного тока	2	шт.
	Привод, представляющий собой, электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор	наличие	
	Технические характеристики привода:	наличие	
	Передаточное отношение редуктора	48	ед.
	Максимальный момент	2	кг*см
	Номинальная скорость вращения в режиме постоянного вращения	180	об/мин
Напряжение питания	6	В	

8	Фотоэлектрический модуль для измерения числа оборотов вращения вала	2	шт.
	Напряжение питания	5	В
	Кодировочный диск с прорезями	1	шт.
9	Шаговый привод	2	шт.
	Электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор	наличие	
	Технические характеристики привода:	наличие	
	Напряжение питания	5	В
	Внешняя система управления для управления приводом в шаговом режиме	наличие	
	Передаточное отношение редуктора	64	ед.
10	Максимальный момент	0,3	кг*см
	Модуль для создания дополнительной точки опоры в собираемых конструкциях. Тип 1	1	шт.
	Высота модуля в сборе	26	мм
11	Диаметр шара модуля	16	мм
	Аккумуляторная батарея	1	шт.
	Номинальное значение выходного напряжения	7,2	В
12	Емкость	1000	мА*ч
	Зарядное устройство аккумуляторных батарей	1	шт.
	Максимальный ток заряда	0,2	А
13	Номинальное напряжение заряжаемых аккумуляторов	7,2	В
	Входное напряжение	220	В
	Блок питания	1	шт.
14	Выходной ток	2	А
	Выходное напряжение	12	В
	Плата для бесплаечного прототипирования	1	шт.
15	Общее количество контактов	830	шт.
	Количество контактов питания	200	шт.
	Количество контактов для монтажа	630	шт.
	Диаметр контакта	0,8	мм
	Шаг точек	2,54	мм
	Габариты (ДхШхВ)	165x55x10	мм
16	Набор проводов тип "Папа-Папа"	наличие	
	Набор проводов тип "Папа-Мама"	наличие	
	Набор проводов тип "Мама-Мама"	наличие	
	Набор 3х проводных шлейфов "Папа-Мама"	наличие	
	Набор проводов для макетирования	1	шт.
	Общее количество проводов для макетирования	56	шт.

16	Комплект светодиодов	1	шт.
	Количество различных оттенков	5	шт.
	количество модулей в наборе	100	шт.
	Напряжение питания	5	В
17	Комплект резисторов	1	шт.
	Количество различных номиналов сопротивления	30	шт.
	Общее количество элементов в наборе	600	шт.
18	Звуковой излучатель	1	шт.
19	Датчик освещенности	1	шт.
20	Датчик температуры	1	шт.
21	Инфракрасный датчик	3	шт.
22	Тактовая кнопка	5	шт.
23	Потенциометр	3	шт.
24	Семисегментный индикатор	1	шт.
	Количество разрядов	1	шт.
25	Напряжение питания	5	В
	Жидкокристаллический дисплей	1	шт.
	Напряжение питания	5	В
26	Датчик расстояния УЗ-типа	3	шт.
	Нижняя граница диапазона измеряемой дальности	0,02	м
	Верхняя граница диапазона измеряемой дальности	4	м
	Напряжение питания	5	В
27	Модуль беспроводного управления по ИК-каналу	1	шт.
	Модуль приемника	1	шт.
	Модуль пульта управления со встроенным передатчиком	1	шт.
	Количество кнопок управления	12	шт.
28	Внешний модуль беспроводной передачи данных по технологии Bluetooth	1	шт.
	Версия Bluetooth	2.0	
	Интерфейс передачи данных UART	наличие	
29	Напряжение питания	5	В
	Мультидатчик для измерения температуры и влажности окружающей среды	1	шт.
	Интерфейсный разъем типа RJ14	1	шт.
	Интерфейс 1-wire TTL	1	шт.
	Технические характеристики интерфейса 1-wire TTL		
	Кол-во проводников интерфейса 1-wire TTL	3	шт.
	Кол-во одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно или по цепочке с помощью интерфейса 1-wire TTL	200	шт.

29	Возможность передачи питания с общим током не менее 3А	наличие	
	Возможность передачи данных со скоростью до 1 Мбит/с для управления подключаемыми устройствами и опроса данных с подключаемых устройств по протоколу с контролем целостности информации (контрольными суммами), адресацией отдельных устройств и возможностью назначения их адресов	наличие	
	Штыревой интерфейсный разъем	1	шт.
	Количество линий штыревого интерфейсного разъема	6	шт.
	Цифровые и аналоговые порты	наличие	
	Встроенный вычислительный микроконтроллер	1	шт.
	Тактовая частота микроконтроллера	16	МГц
	Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера	8	Кбайт
	Минимально допустимый уровень напряжения питания	5	В
	Максимально допустимый уровень напряжения питания	12	В
	Размеры (ДхШ)	40x26	мм
	Робототехнический контроллер	1	шт.
	Робототехнический контроллер, представляющий собой модульное устройство на основе программируемого контроллера	наличие	
	Робототехнический контроллер должен обеспечивать возможность осуществлять разработку программного кода, используя инструментарий сред разработки Arduino IDE и Mongoose OS и языков программирования C/C++, JavaScript	наличие	
Размеры (ДхШ)	80x130	мм	
Технические характеристики программируемого контроллера:	наличие		
Нижняя граница диапазона питания внешней аккумуляторной батареи	6,8	В	
Верхняя граница диапазона питания внешней аккумуляторной батареи	12	В	
30	Порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств	50	шт.
	Интерфейс USB	2	шт.
	Тумблер для коммутирования подачи электропитания	1	шт.
	Интерфейс USART	3	шт.
	Интерфейс I2C	1	шт.
	интерфейс SPI	1	шт.
	Интерфейс типа 1-wire TTL	1	шт.
	Технические характеристики интерфейса 1-wire TTL		
	Кол-во проводников интерфейса 1-wire TTL	3	шт.
	Кол-во одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно или по цепочке с помощью интерфейса 1-wire TTL	200	шт.
	Возможность передачи питания с общим током не менее 3А	наличие	

30	Возможность передачи данных со скоростью до 1 Мбит/с для управления подключаемыми устройствами и опроса данных с подключаемых устройств по протоколу с контролем целостности информации (контрольными суммами), адресацией отдельных устройств и возможностью назначения их адресов	наличие	
	Интерфейс Ethernet	1	шт.
	Интерфейс Wi-Fi	1	шт.
	Интерфейс Bluetooth	1	шт.
	интерфейс внутрисхемного программирования ISP	2	шт.
	Программируемая кнопка	6	шт.
	Программируемый светодиод	7	шт.
	Электромеханические модули для организации системы ручного управления	6	шт.
	Модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором, интегрированной телекамерой и оптической системой	1	шт.
	Выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микропроцессора	наличие	
31	Возможность разработки и установки пользовательского программного обеспечения, использующего аппаратные вычислительные ресурсы, память, видео данные и интерфейсы модуля средствами встроенной в него операционной системы Linux.	наличие	
	Возможность коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений групп модулей на управляющее вычислительное устройство, подключенное к данной шине	наличие	
	Возможность запуска системы детектирования объектов на основе методов машинного обучения, реализованных на основе сверточной нейронной сети, а также отображения видеопотока с иллюстрацией результатов ее работы через веб интерфейс.	наличие	
	Встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, цветоразностных составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положения обнаруживаемых областей относительно друг друга, машинное обучение параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, форму и закодированные значения обнаруживаемых маркеров типа Aruco, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий.	наличие	
	Время загрузки от подачи питания до начала передачи данных о детектированных объектах в последовательный интерфейс не более 12 с.	наличие	
	Возможность считывания данных о результатах работы встроенного программного обеспечения посредством сетевого протокола WebSocket.	наличие	

31	Встроенное программное обеспечение для настройки параметров алгоритмов детектирования с одновременным отображением видеопотока и иллюстрацией результатов работы алгоритмов в веб интерфейсе, доступном через WiFi и USB соединение.	наличие	
	Возможность отображения параметров работы встроенного программного обеспечения в веб интерфейсе, обеспечивающей возможность: 1) отображения системных параметров (рабочая температура, загрузка ЦП, объем используемой памяти); 2) управления системными процессами встроенного программного обеспечения; 3) конфигурация сетевых соединений, возможность задания IP адреса, возможность переключения между режимами WiFi соединения (точка доступа / клиент); 4) доступ к файловой системе; 5) доступ к системному терминалу; 6) возможность обновления встроенного программного обеспечения;	наличие	
	Размеры модуля (ДхШхВ)	56x41x33	мм
	Беспроводной интерфейс Wi-Fi для настройки модуля, передачи видео потока и данных об обнаруженных объектах со стационарных и мобильных устройств (смартфона, планшета), подключения модуля к сети Интернет	наличие	
	Интерфейс Bluetooth 4.0 для обмена данными с модулем с мобильных устройств	наличие	
	Интерфейс USB для настройки модуля, передачи видео потока и обмена данными	1	шт.
	Интерфейс MicroSD для подключения внешнего запоминающего устройства	1	шт.
	Кол-во ядер процессора	4	шт.
	Частота процессора	1,2	ГГц
	Оперативная память	512	Мбайт
	Встроенное запоминающее устройство	8	Гбайт
	Встроенное энергонезависимое запоминающее устройство, установленное неразъемным соединением на одной печатной плате с процессором, с возможностью записи в него системных и прикладных программ, а также данных достаточного объема для загрузки и применения модуля технического зрения без постоянного подключения внешних, сменных или отсоединяемых носителей информации	наличие	
	Частота получения и передачи видео потока между программным обеспечением, исполняемым на модуле, при разрешении 2592x1944	15	ка-дров/с
	Частота получения и передачи видео потока между программным обеспечением, исполняемым на модуле, при разрешении 1280x960	30	ка-дров/с
	Частота передачи видео потока по интерфейсу USB при разрешении 640x480	30	ка-дров/с
Частота передачи видео потока по интерфейсу Wi-Fi при разрешении 640x480	15	ка-дров/с	

31	Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB	2592x1944	пикс.
	Кол-во градаций цветовой палитры	65536	шт.
	Кол-во различных объектов, обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля	10	шт.
	Кол-во различных составных объектов, обнаруживаемых в секторе обзора модуля	5	шт.
	Кол-во графических примитивов, входящих в состав составных объектов	3	шт.
	Порт питания +12В	1	шт.
	Порт питания +5В	2	шт.
	Порт типа GND «земля»	6	шт.
	Интерфейс UART для отладки встроенной операционной системы и разрабатываемого программного обеспечения	1	шт.
	Интерфейс UART для обмена данными с настраиваемым напряжением как 3.3В так и 5В	1	шт.
	Интерфейс I2C	1	шт.
	Интерфейс SPI, позволяющий выполнять обмен данными с напряжением как 3.3В так и 5В	1	шт.
	Интерфейс I2S	1	шт.
	Интерфейс USB ведущий (хост) для подключения периферийных устройств через штыревой соединитель с шагом 2.54 мм	1	шт.
	Интерфейс Ethernet для подключения периферийных устройств через штыревой соединитель с шагом 2.54 мм	1	шт.
	Интерфейс аналоговый - линейный вход аудио, шт	1	шт.
	Интерфейс аналоговый - линейный выход аудио, шт	1	шт.
	Коммуникационный интерфейс типа 1-wire TTL для связи по последовательной шине	1	шт.
	Технические характеристики интерфейса 1-wire TTL		
	Кол-во проводников интерфейса 1-wire TTL	3	шт.
	Кол-во одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно или по цепочке с помощью интерфейса 1-wire TTL	200	шт.
	Возможность передачи питания с общим током не менее 3А	наличие	
	Возможность передачи данных со скоростью до 1 Мбит/с для управления подключаемыми устройствами и опроса данных с подключаемых устройств по протоколу с контролем целостности информации (контрольными суммами), адресацией отдельных устройств и возможностью назначения их адресов	наличие	
	Универсальный вычислительный модуль	1	шт.
	Универсальный вычислительный модуль должен представлять собой микропроцессорное устройство, предназначенное для управления устройствами, входящими в состав образовательного робототехнического комплекта	наличие	
	Интерфейс 1-wire TTL для подключения по последовательному интерфейсу	1	шт.
	Технические характеристики интерфейса 1-wire TTL		

32	Кол-во проводников интерфейса 1-wire TTL	3	шт.	
	Кол-во одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно или по цепочке с помощью интерфейса 1-wire TTL	200	шт.	
	Возможность передачи питания с общим током не менее 3А	наличие		
	Возможность передачи данных со скоростью до 1 Мбит/с для управления подключаемыми устройствами и опроса данных с подключаемых устройств по протоколу с контролем целостности информации (контрольными суммами), адресацией отдельных устройств и возможностью назначения их адресов	наличие		
	Размеры (ДхШ)	40x40	мм	
	Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания	5	В	
	Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания	12	В	
	Объем Flash памяти	256	Кбайт	
	Тактовая частота процессора	16	МГц	
	Интерфейс USB	2	шт.	
	Кол-во цифровых портов «Ввода-Вывода»	12	шт.	
	Кол-во аналоговых портов	16	шт.	
	Интерфейс UART	1	шт.	
	Интерфейс I2C	1	шт.	
	Интерфейс SPI	1	шт.	
	Линия питания «+12В»	1	шт.	
	Линия питания «+5В»	1	шт.	
	Линия питания «+3,3В»	1	шт.	
	Линия питания «Земля»	1	шт.	
	Светодиодный индикатор			
	Беспроводной интерфейс WiFi	наличие		
	Беспроводной интерфейс Bluetooth	наличие		
	Переключатель	1	шт.	
	Кнопка	3	шт.	
	33	Плата расширения универсального вычислительного модуля. Тип 1	1	шт.
		Плата расширения должна обеспечивать возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet	наличие	
		Размеры (ДхШ)	40x40	мм
		Напряжение питания	5	В
		Кол-во портов «Ввода-Вывода»	40	шт.
		Интерфейс Ethernet	1	шт.
		Интерфейс SPI	1	шт.
		Интерфейс подключения карты microSD	1	шт.
Светодиодный индикатор		4	шт.	
Кнопка		1	шт.	

34	Плата расширения универсального вычислительного модуля. Тип 2	1	шт.
	Плата расширения для подключения силовой нагрузки должна обеспечивать возможность прямого подключения внешней силовой нагрузки, а также регулируемой нагрузки посредством PWM интерфейса.	наличие	
	Размеры (ДхШ)	40x40	мм
	Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания	5	В
	Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания	12	В
	Количество линий ввода-вывода	40	шт.
	Количество силовых выводов с PWM управлением	4	шт.
	Количество выводов для коммутации силовой нагрузки с прямым управлением	4	шт.
	Коммутируемая нагрузка на выводах с прямым управлением	3,2	А
	Количество интерфейсов для коммутации внутреннего напряжения питания	2	шт.
35	Индикаторы	8	шт.
	Комплект пневматического захвата	1	шт.
	Тип захвата - вакуумная присоска	наличие	
	Вакуумная присоска	1	шт.
	Электромагнитный клапан	1	шт.
	Вакуумный насос	1	шт.
	Виниловая трубка	1	м
	Напряжение питания	5	В
36	Набор обеспечивает возможность разработки модели мобильного робота, управляемого посредством программного обеспечения для персонального компьютера и мобильных устройств на базе ОС Android, IOS, обеспечивает возможность управления мобильным роботом и встроенным манипулятором посредством графического интерфейса, включающим в себя набор кнопок и переключателей, джойстик, область для отображения видео.	наличие	
	37	Набор обеспечивает возможность изучения основ электроники и схемотехники, разработки и прототипирования моделей роботов, разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере "Интернет вещей", а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения.	наличие
38	В состав набора входит пособие по изучению основ электроники и схемотехники, решений в сфере "Интернет вещей", разработки и прототипированию моделей роботов.	наличие	
	В состав набора входит пособие по изучению основ разработки систем технического зрения и элементов искусственного интеллекта.	наличие	

Генеральный директор
ООО «Прикладная робототехника»

Панфилов
Алексей Олегович

