

## Образовательный робототехнический набор «СТЕМ МАСТЕРСКАЯ»

### Состав набора

№	Наименование и технические характеристики	Значение	Ед.изм.
1	В состав образовательного робототехнического комплекта входит:	наличие	
2	Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с угловой кинематикой	23	шт.
3	Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с плоско-параллельной кинематикой	30	шт.
4	Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с DELTA кинематикой	10	шт.
5	Крепежные элементы (винты различного номинала и длины)	64	шт.
6	Крепежные элементы (гайки различного номинала)	64	шт.
7	Элементы для создания шарнирных соединений	7	шт.
8	Соединительные кабели различной длины	7	шт.
9	Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления	7	шт.
	Сервомодуль представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор, встроенную систему управления	наличие	
	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	наличие	
	Режим постоянного вращения выходного вала	наличие	
	Технические характеристики привода:	наличие	
	Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания	9	В
	Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания	12	В
	Передаточное отношение редуктора	254	ед.
	Максимальный момент	1,5	Н*м
	Нижняя граница диапазона номинальной скорости вращения в режиме постоянного вращения	0	об/мин
	Верхняя граница диапазона номинальной скорости вращения в режиме постоянного вращения	59	об/мин
	Максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления	300	угловых градусов
	Разрешающая способность	0,29	угловых градусов
Размеры сервомодуля (ДхШхВ)	32x50x40	мм	

	Робототехнический контроллер	1	шт.
	Робототехнический контроллер представляет собой модульное устройство, выполненное согласно мезонинному принципу, 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.	наличие	
	Конструктивная, интерфейсная и электрическая совместимость робототехнического контроллера с опционально встраиваемым внешним микрокомпьютером	наличие	
	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.	наличие	
10	Возможность отображения параметров работы встроенного программного обеспечения в веб интерфейсе, обеспечивающем 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	
	Возможность конфигурирования посредством веб интерфейса настроек параметров устройств, подключенных по шине 1-wire TTL	наличие	
	Возможность отображения в веб интерфейсе трехмерной модели манипуляционного робота, изменяющей состояние в процессе работы	наличие	
	Возможность отображения в веб интерфейсе инструментов управления манипуляционными роботами в ручном режиме, обеспечивающих возможность задания положений сервоприводов осей вращения или задания положения конечного звена манипулятора	наличие	
	Количество портов для подключения опционально встраиваемого внешнего микрокомпьютера	48	шт.
	Встроенный опциональный микрокомпьютер	наличие	
	Технические характеристики робототехнического контроллера:	наличие	
	Нижняя граница диапазона питания внешней аккумуляторной батареи	6,8	В
	Верхняя граница диапазона питания внешней аккумуляторной батареи	12	В

## Состав набора

10	Порты для подключения внешних цифровых устройств	16	шт.
	Порты для подключения внешних аналоговых устройств	10	шт.
	Интерфейс 1-wire TTL для подключения по последовательному интерфейсу	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	
	Кол-во портов типа 4pin для подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу	2	шт.
	Программируемые кнопки	1	шт.
	Интерфейс PWM	4	шт.
	Интерфейс UART	2	шт.
	Интерфейс I2C	2	шт.
	Интерфейс SPI	2	шт.
	Порт Ethernet	1	шт.
	Интерфейс для подключения микрофона	1	шт.
	Интерфейс для подключения динамиков	1	шт.
	Технические характеристики встроенного опционального микрокомпьютера:	наличие	
	Количество вычислительных процессорных ядер	4	шт.
	Тактовая частота процессорного ядра	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 без постоянного подключения внешних, сменных или отсоединяемых носителей информации	наличие	
	Встроенный интерфейс WiFi	наличие	
	Встроенный интерфейс Bluetooth	наличие	
	Интерфейс Ethernet	наличие	
	Интерфейс для подключения DVP камеры	наличие	
	Количество слотов для подключения карты памяти microSD	1	шт.
	Встроенный микрофон	1	шт.

11	Комплект для сборки пневмосистемы	наличие	
	Конструктивные элементы из пластика для сборки каркаса пневмосистемы	2	шт.
	Крепежные элементы (винты, гайки, стойки, стяжки)	30	шт.
	Коммутационные кабели (типа "Папа-Папа" и "Папа-Мама")	10	шт.
	Коммутационная плата пневмосистемы	1	шт.
	Технические характеристики коммутационной платы пневмосистемы:	наличие	
	Количество линий +5В	2	шт.
	Количество линий 0В	2	шт.
	Количество выводов для коммутации силовой нагрузки с прямым управлением	2	шт.
	Количество линий управления силовой нагрузкой	2	шт.
	Количество индикаторов	3	шт.
	Размеры	43x33x12	мм
	Комплект вакуумного захвата	наличие	
	Технические характеристики комплекта вакуумного захвата:	наличие	
	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
Кнопочный выключатель с фиксацией	1	шт.	
Коммутационный пневмосоединитель	1	шт.	
12	Универсальный вычислительный модуль	1	шт.
	Универсальный вычислительный модуль представляет собой микропроцессорное устройство, предназначенное для управления устройствами, входящими в состав образовательного робототехнического комплекта	наличие	
	Возможность подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу	наличие	
	Интерфейс 1-wire TTL для подключения по последовательному интерфейсу	1	шт.
	Технические характеристики интерфейса 1-wire TTL	наличие	
	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		

## Состав набора

12	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
	Кол-во портов типа 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	1	шт.
	Беспроводной интерфейс WiFi	наличие	
	Беспроводной интерфейс Bluetooth	наличие	
	Переключатель	1	шт.
Кнопка	3	шт.	
13	Плата расширения универсального вычислительного модуля	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.

STEM Мастерская. Расширенный набор. Паспорт

14	Модуль технического зрения	1	шт.
	Модуль технического зрения представляет собой вычислительное устройство со встроенным микроконтроллером, интегрированной телекамерой и оптической системой.	наличие	
	Выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микроконтроллера	наличие	
	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:	наличие	
	Размеры модуля (ДхШхВ)	38x38x32	мм
	Интерфейс USB для настройки модуля	1	шт.
	Разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB	640x480	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 +5В	2	шт.
	Порт типа GND «земля»	2	шт.
	Интерфейс UART	1	шт.
	Интерфейс I2C	1	шт.
	Интерфейс SPI	1	шт.
	Коммуникационный интерфейс 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	

## Состав набора

15	Адаптер питания от сети 220В	1	шт.
16	Сетевой кабель адаптера питания	1	шт.
17	USB интерфейсный кабель для программирования программируемого контроллера	1	шт.
18	Модуль тактовой кнопки	3	шт.
	Размеры тактовой кнопки (ДхШ)	12x12	мм
	Интерфейсный разъем типа RJ14	1	шт.
	Интерфейс 1-wire TTL	1	шт.
	Технические характеристики интерфейса 1-wire TTL	наличие	
	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	
	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
	Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания	5	В
	Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания	12	В
	Размеры (ДхШ)	40x26	мм
	19	Модуль светодиода	3
Размеры (ДхШ)		3,5x2,8	мм
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.
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	

19	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
	Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания	5	В
	Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания	12	В
	Размеры (ДхШ)	40x26	мм
20	Модуль концевого прерывателя	3	шт.
	Интерфейсный разъем типа RJ14	1	шт.
	Интерфейс 1-wire TTL	1	шт.
	Технические характеристики интерфейса 1-wire TTL	наличие	
	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	
	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
Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания	5	В	
Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания	12	В	
Размеры (ДхШ)	40x26	мм	
21	Модуль датчика цвета	1	шт.
	Количество цветовых каналов	3	шт.
	Интерфейсный разъем типа RJ14	1	шт.
	Интерфейс 1-wire TTL	1	шт.
	Технические характеристики интерфейса 1-wire TTL	наличие	
	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.



## Состав набора

21	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
	Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания	5	В
	Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания	12	В
Размеры (ДхШ)	40x26	мм	
22	Модуль RGB светодиода	1	шт.
	Количество цветовых каналов	3	шт.
	Интерфейсный разъем типа RJ14	1	шт.
	Интерфейс 1-wire TTL	1	шт.
	Технические характеристики интерфейса 1-wire TTL	наличие	
	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	
	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
	Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания	5	В
	Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания	12	В
	Размеры (ДхШ)	40x26	мм

23	<p>Программное обеспечение для визуализации 3D моделей манипуляционного робота. Программное обеспечение обеспечивает трехмерную визуализацию модели манипуляционного робота (с угловой, плоскопараллельной и дельта-кинематикой) в процессе работы, обеспечивать построение пространственной траектории движения исполнительного механизма манипуляционного робота, возможность задания последовательности точек для прохождения через них исполнительного механизма манипуляционного робота. 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. Программное обеспечение обеспечивает возможность построения графиков заданных и текущих обобщенных координат манипуляционного робота, графиков значений скоростей и ускорения, графиков расчетных значений нагрузки. Программное обеспечение позволяет задавать последовательность передвижений манипулятора посредством набора команд в блочно-графическом интерфейсе.</p>	наличие	
24	<p>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.</p>	наличие	
25	Учебное пособие на русском языке	2	шт.

Генеральный директор  
ООО «Прикладная робототехника»

Панфилов  
Алексей Олегович

