

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

№	Наименование товара	Функциональные и качественные характеристики товара				Ед. изм.	Количество	Обоснование КТРУ (обоснование доп. характеристик)	Наименование страны происхождения товара	
		№ п/п	Наименование показателя (неизменяемое)	Значение показателей, которые не могут изменяться (неизменяемое)	Максимальное и (или) минимальное значение показателей (конкретное значение показателя устанавливает участник)					Ед. изм.
1.	Расширенный робототехнический набор Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков	1	Комплектация		крепления и провода, программируемый контроллер управления ввод/вывод	шт.	1	Соответствует КТРУ 32.99.53.13 0-00000239	Российская Федерация	
		2	Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств	соответствие						Для конкретизации функционального назначения
		3	Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов	соответствие						Для конкретизации состава
		4	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 колёсном и гусеничном ходу, а также конструкций, основанных на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов	соответствие						Для конкретизации функциональных возможностей

		5	Возможность практического изучения технологий интернета вещей и основ искусственного интеллекта с помощью встроенных беспроводных сетевых решений (Wi-Fi и Bluetooth) и возможности интеграции с бесплатным облачным ПО	наличие				Для конкретизации функциональных возможностей
		6	Возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием	наличие				Для конкретизации функционального назначения
		7	Опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику	наличие				Для обеспечения возможности расширения функционала
		8	Возможность работы набора с дополнительными и облачными сервисами	наличие				Для обеспечения возможности расширения функционала
		9	Программное обеспечение, используемое для программирования собираемых робототехнических моделей и устройств, доступно для бесплатного скачивания из сети Интернет и последующего использования.	соответствие				Для обеспечения возможности расширения функционала
		10	Количество программируемых контроллеров в пластиковых корпусах, позволяющих одновременно создавать 2 варианта роботов различного назначения, имеющих возможность работы как в потоковом режиме, так и автономно;		2		шт.	Для обеспечения вариативности использования набора

		позволяющих реализовать обучение программированию в нескольких средах разработки на различных языках (в средах Mblock, Arduino IDE, на языках Scratch, C, Python, micro Python)				
	11	Контроллер тип 1:	наличие			
	11.1	Совместимость с открытой платформой Arduino	наличие			Для обеспечения совместимости с распространенной платформой
	11.2	Количество портов (RJ25) для подключения датчиков и устройств (с контактами для управления цифровым и аналоговым сигналами, для подключения по I2C интерфейсу)		6	шт.	Для обеспечения вариативности состава подключаемых устройств
	11.3	Количество портов для подключения двигателей постоянного тока		2	шт.	Для обеспечения вариативности состава подключаемых устройств
	11.4	Порт USB Type B для подключения к компьютеру	наличие			Для подключения к компьютеру
	11.5	Разъем для подключения блока питания	наличие			Для подключения адаптера питания
	11.6	Кнопки включения и перезапуска на корпусе	наличие			Для удобства использования контроллера в образовательном процессе
	11.7	Возможность программирования на языке Scratch в среде MBlock и на языке C в среде Arduino IDE	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора
	12	Контроллер тип 2:	наличие			
	12.1	Возможность одновременной записи нескольких программ, с возможностью переключения между ними	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора

12.2	Количество одновременно записываемых программ		8	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора
12.3	Возможность блочного программирования на языке Scratch, программирования на языках Python и micro Python	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора
12.4	Напряжение питания		5	В	Для обеспечения безопасного использования
12.5	Частота процессора		240	МГц	Для обеспечения необходимой производительности
12.6	Объем встроенной памяти ROM		448	Кбайт	Для обеспечения необходимой производительности
12.7	Объем встроенной памяти SRAM		520	Кбайт	Для обеспечения необходимой производительности
12.8	Объем расширенной встроенной памяти SPI Flash		8	Мбайт	Для обеспечения необходимой производительности
12.9	Объем расширенной встроенной памяти PS RAM		8	Мбайт	Для обеспечения необходимой производительности
12.10	Версия Bluetooth встроенного модуля беспроводной связи		4.2		Для обеспечения вариативности подключений
12.11	Встроенный модуль Wi-Fi с поддержкой стандарта IEEE 802.11b/g, поддержкой WAN для облачных сервисов, поддержкой беспроводных обновлений OTA	наличие			Для обеспечения вариативности подключений
12.12	Встроенная операционная система	наличие			Для обеспечения вариативности

					подключенный
12.13	Количество встроенных сенсоров и исполнительных устройств		10	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора
12.14	Встроенный микрофон	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
12.15	Встроенный полифонический динамик	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
12.16	Встроенный 3-х осевой датчик угловой скорости и акселерометр	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
12.17	Встроенный программируемый модуль RGB-светодиодов	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
12.18	Количество RGB-светодиодов в модуле		5	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
12.19	Встроенный 5-ти позиционный джойстик	наличие			Для удобства использования контролера в образовательном процессе
12.20	Количество программируемых кнопок		2	шт.	Для удобства использования

						контролера в образовательном процессе
12.21	Кнопка возврата на главный экран	наличие				Для удобства использования контролера в образовательном процессе
12.22	Полноцветный дисплей, позволяющий выводить данные с датчиков в виде таблиц и графиков, а также создавать встроенные в контроллер видеоигры	наличие				Для удобства использования контролера в образовательном процессе
12.23	Тип матрицы дисплея	IPS				Для удобства использования контролера в образовательном процессе
12.24	Диагональ дисплея		1,44	дюйм		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
12.25	Разрешение дисплея		128x128	пиксель		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
12.26	Порт для подключения внешних электронных модулей с возможностью их последовательного соединения	наличие				Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
12.27	Максимальное количество последовательно подключаемых внешних электронных модулей, поддерживаемое портом		21	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик

12.28	Количество пинов для проводов для Dupont (включая цифровые, аналоговые, I2C, RT, SPI-контакты)		14	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
12.29	Порт USB Type C	наличие			Для подключения к компьютеру
12.30	Кабель USB Type C для подключения к компьютеру	наличие			Для подключения к компьютеру
12.31	Плата расширения совместимая с контроллером	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
12.32	Емкость литий-ионной батареи платы		800	мА*ч	Для обеспечения необходимой продолжительности использования контроллера в образовательном процессе
12.33	Количество портов платы для двигателей постоянного тока		2	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
12.34	Количество портов платы для серводвигателей, электронных модулей (датчиков, исполнительных модулей), совместимым со средой Arduino		2	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
12.35	Выключатель питания платы	наличие			Для удобства использования контроллера в образовательном процессе

	13	Общее количество элементов в наборе, в том числе подключаемые модули:		417	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора
	14	Состав подключаемых электронных модулей:				
	14.1	Модуль Bluetooth	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора
	14.2	Двойной датчик линии	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора
	14.3	Ультразвуковой датчик расстояния с возможностью измерения в диапазоне 0,1 - 4 м	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора
	14.4	Датчик цвета с возможностью определения 256 цветов	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора
	14.5	Датчик касания электро-механический	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора
	14.6	Модуль ИК-приемник	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора
	14.7	Пульт дистанционного управления ИК	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора
	14.8	Количество моторов постоянного тока с редуктором		2	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора
	14.9	Максимальная частота вращения мотора постоянного тока		220	об/мин	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	14.10	Сервопривод	наличие			Для обеспечения вариативности

						сти использова ния набора
14. 11	Усилие сервопривода			1	кг*см	Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
14. 12	Аккумуляторная батарея	наличие				Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора
15	Состав пластиковых деталей для конструирова ния и соединения узлов и элементов:					
15. 1	Количество балок с возможностью двустороннего соединения с другими детальями			20	шт.	Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
15. 2	Количество типоразмеров балок с возможностью двустороннего соединения с другими детальями			6		Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
15. 3	Количество рамок прямоугольных с возможностью двустороннего соединения с другими детальями			13	шт.	Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
15. 4	Количество типоразмеров рамок прямоугольных с возможностью двустороннего соединения с другими детальями			4		Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
15. 5	Количество осей			6	шт.	Для обеспечени я вариативно сти использова

						ния набора и конкретизации характеристик
15.6	Количество типоразмеров осей		3			Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15.7	Количество осей с ограничителем		2	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15.8	Количество осей с соединителем		2	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15.9	Соединитель осей	наличие				Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15.10	Количество соединительных элементов разной формы (Т-образные, угловые)		19	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15.11	Количество форм соединительных элементов		6			Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15.12	Количество прямых соединительных элементов		29	шт.		Для обеспечения вариативности

						использования набора и конкретизации характеристик
15.13	Количество типоразмеров прямых соединительных элементов		7			Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15.14	Количество рамных соединительных элементов		6	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15.15	Количество декоративных элементов разной формы		14	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15.16	Количество форм декоративных элементов		5			Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15.17	Количество колесных ступиц со съёмными резиновыми шинами		4	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15.18	Количество ступиц-звездочек		4	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15.19	Количество гусеничных траков		60	шт.		Для обеспечения вариативности

						сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
15. 20	Сферическое колесо с держателем, имеющим возможность крепления со всех сторон	наличие				Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15. 21	Количество зубчатых шестерен с разным количеством зубьев		13	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15. 22	Количество типов зубчатых шестерен (по количеству зубьев)		5			Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15. 23	Червячная передача	наличие				Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15. 24	Количество штифтов различных конфигураций		160	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
15. 25	Количество блоков для параллельного соединения нескольких деталей		10	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик

		15.26	Количество блоков для перпендикулярного соединения нескольких деталей		4	шт.		21	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик	
2	Учебный набор программируемых робототехнических платформ Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	1	В состав образовательного набора входит:				шт.	21		Российская Федерация
1.1		Интерфейсы:		Bluetooth Ethernet I2C ISP SPI USART USB WiFi					В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.13 0-00000345	
1.2		Комплектация:		3х проводные шлейфы Папа-Мама Аккумуляторная батарея Блок питания Датчики расстояния УЗ-типа Жидкокристаллический дисплей Зарядное устройство аккумуляторных батарей Звуковой излучатель Модуль для создания дополнительной точки опоры в собираемых конструкциях Модуль технического зрения Плата для безопасного прототипирования Приводы постоянного тока Провода для макетирования тип Мама-Мама Провода для макетирования тип Папа-Мама Провода для макетирования тип Папа-Папа Робототехнический контроллер Семисегментный индикатор Сервоприводы большие Сервоприводы малые Тактовые кнопки Шаговые приводы						В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.13 0-00000345

		2	<p>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 и различных инженерных, кибернетических и встраиваемых систем. В состав набора входят комплектующие и устройства, обладающие конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.</p>	соответствие				Для конкретизации функционального назначения
			<p>Набор представляет собой комплекты конструктивных элементов для сборки макета манипуляционного робота, металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота, а также электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов.</p>	соответствие				Для конкретизации функционального назначения
		3	<p>Комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота</p>		1	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
		4	<p>Комплект конструктивных элементов из металла для сборки макета</p>		1	шт.		Для обеспечения вариативности

		манипуляционн ого робота				использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
5		Сервопривод большой		4	шт.	Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
		Сервопривод большой представляет собой единый электромеханиче ский модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор	соответствие			Для обеспечени я повышения производит ельности автоматизи рованной системы и её эффективно сти
		Технические характеристики привода:				
		Максимальный момент		23	кг*см	Обусловлен о необходим остью в стабильной работе сервоприво да.
		Минимально допустимый уровень напряжения питания		4	В	Для обеспечени я электробез опасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Номинальное напряжение питания		7,4	В	Для обеспечени я электробез опасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Максимально допустимый уровень напряжения питания		11	В	Для обеспечени я электробез опасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Передаточное отношение редуктора		275	ед.	Обусловлен о необходим остью в стабильной работе сервоприво да.
		Максимальная скорость вращения		66	об/мин	Обусловлен о необходим остью в стабильной

					работе сервопривода.
	В состав комплекта сервопривода входит:	наличие			
	Фланец круглый		1	шт.	Для обеспечения возможности крепления к конструктивным элементам набора
	Фланец тип "Крест"		1	шт.	Для обеспечения возможности крепления к конструктивным элементам набора
	Фланец тип "Полукоромысло"		1	шт.	Для обеспечения возможности крепления к конструктивным элементам набора
6	Сервопривод малый		2	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	Сервопривод малый представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор	соответствие			Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности
	Технические характеристики привода:				
	Напряжение питания		6	В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
7	Привод постоянного тока		2	шт.	Для обеспечения вариативности использования

					ния набора и конкретизации характеристик
	Привод постоянного тока представляет собой электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор	соответствие			Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности
	Технические характеристики привода:				
	Передаточное отношение редуктора		48	ед.	Обусловлено необходимостью в стабильной работе привода.
	Напряжение питания		6	В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
8	Фотоэлектрический модуль для измерения числа оборотов вращения вала		2	шт.	Обусловлено необходимостью в расширении и функционала конструируемого робота.
	Напряжение питания		5	В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
	Кодировочный диск с прорезями		1	шт.	Обусловлено необходимостью соблюдения требований к проведению экспериментов во время работы с устройством.
9	Шаговый привод		2	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретиза

					ции характеристик	
		Шаговый привод представляет собой электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор	соответствие			Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности
		Технические характеристики привода:				
		Напряжение питания		5	В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Внешняя система управления для управления приводом в шаговом режиме	наличие			Обусловлено необходимостью в стабильной работе шагового привода.
		Передаточное отношение редуктора		64	ед.	Обусловлено необходимостью в стабильной работе шагового привода.
		Максимальный момент		0,3	кг*см	Обусловлено необходимостью в стабильной работе шагового привода.
10		Модуль для создания дополнительной точки опоры в собираемых конструкциях.		1	шт.	Обусловлено необходимостью в расширении функционала
		Высота модуля в сборе		26	мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
		Диаметр шара модуля		16	мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и

					мобильные платформы
11	Аккумуляторная батарея		1	шт.	Необходимо для автономной работы робота.
	Номинальное значение выходного напряжения		7,2	В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
	Емкость		1000	мА*ч	Обусловлено необходимостью в питании контроллера.
12	Зарядное устройство аккумуляторных батарей		1	шт.	Для обеспечения автономной работы
	Максимальный ток заряда		0,2	А	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
	Номинальное напряжение заряжаемых аккумуляторов		7,2	В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
	Входное напряжение		220	В	Для обеспечения нормальной работы устройства от бытовой сети
13	Блок питания		1	шт.	Обусловлено необходимостью в питании робота.
	Выходной ток		2	А	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
	Выходное напряжение		12	В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы

		14							Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
			Плата для безопасного прототипирования		1		шт.		Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
			Общее количество контактов		830		шт.		Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
			Количество контактов питания		200		шт.		Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
			Количество контактов для монтажа		630		шт.		Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
			Диаметр контакта		0,8		мм		Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
			Шаг точек		2,54		мм		Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
			Габариты (ДхШхВ)		165x55x10		мм		Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
		15	Набор проводов тип "Папа-Папа"	наличие					Для обеспечения вариативно

						сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
		Набор проводов тип "Папа-Мама"	наличие			Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
		Набор проводов тип "Мама- Мама"	наличие			Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
		Набор 3х проводных шлейфов "Папа- Мама"	наличие			Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
		Набор проводов для макетирования		1	шт.	Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
		Общее количество проводов для макетирования		56	шт.	Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
	16	Комплект светодиодов		1	шт.	Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
		Количество различных оттенков		5	шт.	Обусловлен о необходим

					остью в расширени и функционала набора
	количество модулей в наборе		100	шт.	Обусловлено необходимостью в расширени и функционала набора
	Напряжение питания		5	В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
17	Комплект резисторов		1	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	Количество различных номиналов сопротивления		30	шт.	Обусловлено необходимостью в расширени и функционала конструируемого робота.
	Общее количество элементов в наборе		600	шт.	Обусловлено необходимостью в расширени и функционала конструируемого робота.
18	Звуковой излучатель		1	шт.	Обусловлено необходимостью в расширени и функционала конструируемого робота.
19	Датчик освещенности		1	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
20	Датчик температуры		1	шт.	Для обеспечения вариативно

						сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
21	Инфракрасный датчик		3	шт.		Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
22	Тактовая кнопка		5	шт.		Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
23	Потенциометр		3	шт.		Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
24	Семисегментный индикатор		1	шт.		Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
	Количество разрядов		1	шт.		Для повышения точности определяем ых параметров с помощью видео- информаци и
25	Жидкокристаллический дисплей		1	шт.		Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
	Напряжение питания		5	В		Для обеспечени я электробез опасности

						устройств и увеличения ресурса их работы
26	Датчик расстояния УЗ-типа		3	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	Нижняя граница диапазона измеряемой дальности		0,02	м		Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности
	Верхняя граница диапазона измеряемой дальности		4	м		Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности
	Напряжение питания		5	В		Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
27	Модуль беспроводного управления по ИК-каналу		1	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	Модуль приемника		1	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	Модуль пульта управления со встроенным передатчиком		1	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации

						характеристик
		Количество кнопок управления		12	шт.	Для обеспечения возможности управления модулем
28		Внешний модуль беспроводной передачи данных по технологии Bluetooth		1	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
		Интерфейс передачи данных UART	наличие			Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
29		Мультидатчик для измерения температуры и влажности окружающей среды		1	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
		Модуль выполнен в виде единого устройства, на единственной плате которого размещены все интерфейсные разъемы, вычислительный микроконтроллер, компоненты, реализующие функционал модуля и основной рабочий элемент модуля	соответствие			Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности
		Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В	наличие			Для организации эффективного обмена информацией между устройствами
		Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В:				

		Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		3	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В.	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		200	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи питания с общим током 3А	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи данных с максимальной скоростью 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			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество портов типа Zrip для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате		2	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Интерфейсный разъем типа RJ14, установленный на плате модуля		1	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами

		неразъемным соединением				ми, входящими в комплект
		Штыревой интерфейсный разъем, установленный на плате модуля неразъемным соединением		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 в составе штыревого интерфейсного разъема	наличие			Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Встроенный вычислительный микроконтроллер		1	шт.	Для обеспечения необходимой производительности
		Тактовая частота микроконтроллера		16	МГц	Для улучшения производительности системы
		Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера		8	Кбайт	Для обеспечения необходимой производительности
		Минимально допустимый уровень напряжения питания		5	В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Размеры (ДхШ)		40x26	мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
	30	Робототехнический контроллер		1	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации

					характеристик
	Робототехнический контроллер представляет собой устройство на основе программируемого контроллера, модуля беспроводных интерфейсов, модуля сетевых интерфейсов, блока механических органов управления, выполненный в виде единого устройства	соответствие			Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности
	Робототехнический контроллер обеспечивает возможность осуществлять разработку программного кода, используя инструментарий сред разработки Arduino IDE и Mongoose OS и языков программирования C/C++, JavaScript	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	Размеры (ДхШ)		80x130	мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
	Технические характеристики программируемого 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
	Тумблер для коммутирования подачи электропитания, размещенный на плате робототехнического контроллера неразъемным соединением		1	шт.	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы

	Разъем для подключения внешней аккумуляторной батареи, размещенный на плате робототехнического контроллера неразъемным соединением		1	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	Программируемый микроконтроллер, установленный неразъемным соединением на плате робототехнического контроллера		1	шт.	Для улучшения производительности системы
	Объем Flash памяти встроенного микроконтроллера в робототехнический контроллер		256	Кбайт	Для обеспечения необходимой производительности
	Тактовая частота встроенного микроконтроллера в робототехнический контроллер		16	МГц	Для улучшения производительности системы
	Интерфейс miniUSB для программирования встроенного микроконтроллера, размещенный на плате робототехнического контроллера неразъемным соединением		1	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	Порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств, выполненных в виде штыревых разъемов, размещенных на единой плате неразъемным соединением		50	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	Интерфейс USART, выведенный на штыревые разъемы робототехнического контроллера		3	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	Интерфейс I2C, выведенный на штыревые разъемы робототехнического контроллера		1	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	Интерфейс SPI, выведенный на штыревые разъемы робототехнического контроллера		1	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами,

					входящими в комплект
	Интерфейс CAN, выведенный на штыревые разъемы робототехнического контроллера		1	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	Интерфейс I2S, выведенный на штыревые разъемы робототехнического контроллера		1	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В:				
	Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		3	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В.	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		200	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	Возможность передачи питания с общим током 3А	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект

		Возможность передачи данных с максимальной скоростью 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				Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество портов типа Zpin для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате		2	шт.		Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Модуль, обеспечивающий беспроводную передачу данных, установленный на плату робототехнического контроллера неразъемным соединением		1	шт.		Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Тактовая частота модуля беспроводной передачи данных		240	МГц		Для улучшения производительности системы
		Беспроводной интерфейс WiFi, реализуемый модулем беспроводной передачи данных, установленным на плату робототехнического контроллера неразъемным соединением	наличие				Для обеспечения удобства коммутации с модулем
		Беспроводной интерфейс Bluetooth, реализуемый модулем беспроводной передачи данных, установленным на плату робототехнического контроллера неразъемным соединением	наличие				Для обеспечения удобства коммутации с модулем

		Интерфейс Ethernet, имеющий в качестве соединителя разъем типа RJ45, установленный на плате робототехнического контроллера неразъемным соединением		1	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Программируемые кнопки, установленные неразъемным соединением на плате робототехнического контроллера		6	шт.	Для организации автоматизации проектов и включения в них действий по триггеру
		Программируемые светодиоды, установленные неразъемным соединением на плате робототехнического контроллера		7	шт.	Для обеспечения возможности и световой индикации параметров автоматизированной системы
		Электромеханические модули для организации системы ручного управления, выполненных в виде поворотных механизмов, изменяющих свое сопротивление в зависимости от положения рукоятки, установленные неразъемным соединением на плате робототехнического контроллера		6	шт.	Для обеспечения возможности и плавного управления внешними устройствами
	31	Модуль технического зрения		1	шт.	Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора
		Модуль технического зрения представляет собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором, интегрированной телекамерой и оптической системой	соответствие			Для обеспечения изучения возможности ей технического зрения в автоматизированных системах и производственных линиях
		Выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей	соответствие			Для обеспечения повышения производительности системы и её

		встроенного микропроцессора				эффективности
		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			Для обеспечения повышения производительности системы и её эффективности
		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			Для обеспечения возможности организации сложной автоматизированной системы с множеством элементов
		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			Для конкретизации функционального назначения

		<p>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, машинное обучение параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, форму и закодированные значения обнаруживаемых маркеров типа Agiso, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий.</p>	наличие				Для обеспечения возможности расширения функционала
		Максимальное время загрузки от подачи питания до начала передачи данных о детектированных объектах в последовательный интерфейс		12	с		Для обеспечения быстрой работы устройства
		Возможность считывания данных о результатах работы встроенного программного обеспечения посредством сетевого протокола WebSocket.	наличие				Для обеспечения возможности настройки устройства и контроля состояния
		Встроенное программное обеспечение для настройки параметров алгоритмов детектирования с одновременным отображением видеопотока и иллюстрацией	наличие				Для обеспечения возможности настройки устройства и контроля состояния

		результатов работы алгоритмов в веб интерфейсе, доступном через WiFi и USB соединение.					
		<p>Возможность отображения параметров работы встроенного программного обеспечения в веб интерфейсе, обеспечивающую:</p> <p>1) отображения системных параметров (рабочая температура, загрузка ЦП, объем используемой памяти);</p> <p>2) управления системными процессами встроенного программного обеспечения;</p> <p>3) конфигурация сетевых соединений, возможность задания IP адреса, возможность переключения между режимами WiFi соединения (точка доступа / клиент);</p> <p>4) доступ к файловой системе;</p> <p>5) доступ к системному терминалу;</p> <p>6) возможность обновления встроенного программного обеспечения;</p>	наличие				Для обеспечения возможности настройки устройства и контроля состояния
		Размеры модуля (ДхШхВ)		56x41x33	мм		Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
		Беспроводной интерфейс Wi-Fi для настройки модуля, передачи видео потока и данных об обнаруженных объектах со стационарных и мобильных устройств (смартфона,	наличие				Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером

		планшета), подключения модуля к сети Интернет					
		Интерфейс Bluetooth 4.0 для обмена данными с модулем с мобильных устройств	наличие				Для обмена данными с модулем с мобильных устройств
		Интерфейс USB для настройки модуля, передачи видео потока и обмена данными		1	шт.		Для настройки модуля, передачи видео потока и обмена данными
		Интерфейс MicroSD для подключения внешнего запоминающего устройства		1	шт.		Для обеспечени я возможност и организац и дополнител ьного хранилища
		Количество ядер процессора		4	шт.		Для улучшения производит ельности системы
		Частота процессора		1,2	ГГц		Для улучшения производит ельности системы
		Оперативная память		512	Мбайт		Для обеспечени я необходим ой производит ельности
		Встроенное запоминающее устройство		8	Гбайт		Для улучшения производит ельности системы
		Встроенное энергонезависим ое 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, а также	наличие				Для обеспечени я быстродейс твия работы устройства

		отсоединяемых носителей информации					
		Частота получения и передачи видео потока между программным обеспечением, исполняемым на модуле, при разрешении 2592x1944		15	кадров /с		Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации
		Частота получения и передачи видео потока между программным обеспечением, исполняемым на модуле, при разрешении 1280x960		30	кадров /с		Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации
		Частота передачи видео потока по интерфейсу USB при разрешении 640x480		30	кадров /с		Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации
		Частота передачи видео потока по интерфейсу Wi-Fi при разрешении 640x480		15	кадров /с		Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации
		Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB		2592x1944	пикс.		Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации
		Количество градаций цветовой палитры		65536	шт.		Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации
		Количество различных объектов , обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля		10	шт.		Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-

				информаци и
	Количество различных составных объектов, обнаруживаемых в секторе обзора модуля	5	шт.	Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации
	Количество графических примитивов, входящих в состав составных объектов	3	шт.	Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации
	Порт типа GND «земля»	6	шт.	Для обеспечения питания устройства и внешних модулей
	Интерфейс UART для отладки встроенной операционной системы и разрабатываемого программного обеспечения	1	шт.	Для отладки встроенной операционной системы и разрабатываемого программного обеспечения
	Интерфейс UART для обмена данными с настраиваемым напряжением как 3.3В так и 5В	1	шт.	Для организации эффективного обмена информацией между устройствами
	Интерфейс I2C	1	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
	Интерфейс SPI, позволяющий выполнять обмен данными с напряжением как 3.3В так и 5В	1	шт.	Для организации эффективного обмена информацией между устройствами
	Интерфейс I2S	1	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов

		Интерфейс USB ведущий (хост) для подключения периферийных устройств через штыревой соединитель с шагом 2.54 мм		1	шт.	Для организации и эффективного обмена информацией между устройствами
		Интерфейс Ethernet для подключения периферийных устройств через штыревой соединитель с шагом 2.54 мм		1	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Интерфейс аналоговый - линейный выход аудио		1	шт.	Для обеспечения совместимости с другими устройствами
		Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В	наличие			Для организации и эффективного обмена информацией между устройствами
		Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В:				
		Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		3	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В.	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		200	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи питания с общим током 3А	наличие			Для обеспечения совместимости с

					устройствами, входящими в комплект	
		Возможность передачи данных с максимальной скоростью 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		Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект	
		Количество портов типа Zrip для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате		2	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
32	Плата расширения, объединяемая с модулем технического зрения путем жесткого соединения через штыревые разъемы с соблюдением мезонинной архитектуры, обеспечивающая питание модуля и возможность проводного подключения модуля к сети Интернет			1	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
		Интерфейс Ethernet		1	шт.	Для организации и эффективного обмена информацией между устройствами
		Максимальная скорость передачи данных по Ethernet		50	Мбит/с	Для организации и эффективного обмена информацией между устройствами
		Возможность подключения модуля технического зрения к сети Интернет через	наличие			Для подключения внешних совместимых устройств и организации

		Ethernet интерфейс				и автоматизации проектов
		Возможность питания модуля через Ethernet по технологии Power over Ethernet (PoE) стандарта IEEE 802.3af	наличие			Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Мощность питания модуля через Ethernet		12	Вт	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Встроенный интерфейсный разъем типа DC для подачи питания от внешнего блока питания		1	шт.	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Допустимое напряжение питания от внешнего блока питания (нижняя граница)		6,8	В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Допустимое напряжение питания от внешнего блока питания (верхняя граница)		16	В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Количество портов USB host type A, размещенных на плате расширения модуля технического зрения		2	шт.	Для организации и эффективного обмена информацией между устройствами
		Количество блоков штыревых разъемов для соединения платы расширения и модуля технического зрения		2	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Количество линий штыревых разъемов в соединительном блоке 1		6	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов

		Количество линий штыревых разъемов в соединительном блоке 2		12	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Размеры платы расширения (ДхШ)		59x46	мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
33		Универсальный вычислительный модуль		1	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
		Универсальный вычислительный модуль представляет собой микропроцессорное устройство, предназначенное для управления устройствами, входящими в состав образовательного робототехнического комплекта	соответствие			Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности
		Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В	наличие			Для организации эффективного обмена информацией между устройствами
		Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В:				Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		3	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект

		В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В.	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		200	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи питания с общим током 3А	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи данных с максимальной скоростью 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			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество портов типа Zrip для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате		2	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		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 микроконтроллера модуля	256	Кбайт	Обусловлено необходимостью в стабильной работе робота.
		Тактовая частота микроконтроллера модуля	16	МГц	Для улучшения производительности системы
		Количество портов типа miniUSB, размещенных на плате модуля	2	шт.	Обусловлено необходимостью в программировании контроллера.
		Количество цифровых портов «Ввода-Вывода», выполненных в виде штыревых разъемов, размещенных на плате модуля	12	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Количество аналоговых портов выполненных в виде штыревых разъемов, размещенных на плате модуля	16	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Интерфейс I2C, выведенный на штыревые разъемы модуля	1	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Интерфейс CAN, выведенный на штыревые разъемы модуля	1	шт.	Для организации эффективного обмена информацией между устройствами

		Интерфейс I2S, выведенный на штыревые разъемы модуля		1	шт.	Для организации и эффективного обмена информацией между устройствами
		Линия питания «+12В», выведенная на штыревые разъемы модуля		1	шт.	Для обеспечения питания устройства и внешних модулей
		Линия питания «+5В», выведенная на штыревые разъемы модуля		1	шт.	Для обеспечения питания устройства и внешних модулей
		Линия питания «+3,3В», выведенная на штыревые разъемы модуля		1	шт.	Для обеспечения питания устройства и внешних модулей
		Линия питания «Земля», выведенная на штыревые разъемы модуля		1	шт.	Для обеспечения питания устройства и внешних модулей
		Модуль, обеспечивающий беспроводную передачу данных, установленный на плату универсального вычислительного модуля неразъемным соединением		1	шт.	Для обеспечения совместности с устройствами, входящими в комплект
		Тактовая частота модуля беспроводной передачи данных		240	МГц	Для улучшения производительности системы
		Беспроводной интерфейс WiFi	наличие			Для обеспечения удобства коммутации с модулем
		Беспроводной интерфейс Bluetooth	наличие			Для обеспечения удобства коммутации с модулем
		Кнопка, установленная на плату модуля неразъемным соединением		3	шт.	Обусловлено необходимостью в расширении функционала
	34	Плата расширения универсального вычислительного модуля. Тип 1		1	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик

		Плата расширения обеспечивает возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet	соответствие			Для обеспечения изучения автоматизации электро-механических комплексов
		Плата расширения универсального вычислительного модуля Тип 1 интегрируется с универсальным вычислительным модулем и платой расширения универсального вычислительного модуля Тип 2 путем жесткого межплатного соединителя, выполненного в виде штыревого разъема типа "Плата-Плата", соблюдая мезонинную архитектуру системы	соответствие			Для обеспечения совместности с устройствами, входящими в комплект
		Размеры (ДхШ)		40x40	мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
		Напряжение питания		5	В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Количество портов «Ввода-Вывода» платы расширения, выполненных в виде сквозных соединителей типа "Плата-Плата"		40	шт.	Для подключения внешних совместных устройств и организации автоматизации проектов
		Интерфейс Ethernet, имеющий в качестве соединителя разъем типа RJ45, установленный на плате расширения неразъемным соединением		1	шт.	Для подключения внешних совместных устройств и организации автоматизации проектов

		Интерфейс подключения карты microSD, имеющий коннектор в виде лотка для microSD карты с закрывающейся крышкой, установленный неразъемным соединением на плате расширения совместно с разъемом типа RJ45		1	шт.	Для обеспечения возможности организации дополнительного хранилища
		Светодиодный индикатор, установленный на плате расширения неразъемным соединением		4	шт.	Для обеспечения возможности световой индикации параметров автоматизированной системы
		Кнопка, установленная на плате расширения неразъемным соединением		1	шт.	Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности
	35	Плата расширения универсального вычислительного модуля. Тип 2		1	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
		Плата расширения для подключения силовой нагрузки обеспечивает возможность прямого подключения внешней силовой нагрузки, а также регулируемой нагрузки посредством PWM интерфейса.	соответствие			Для обеспечения изучения автоматизации электро-механических комплексов
		Плата расширения универсального вычислительного модуля Тип 2 интегрируется с универсальным вычислительным модулем и платой расширения универсального вычислительного модуля Тип 1 путем жесткого межплатного	соответствие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект

		соединителя, выполненного в виде штыревого разъема типа "Плата-Плата", соблюдая мезонинную архитектуру системы				
		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
		Количество портов «Ввода-Вывода» платы расширения, выполненных в виде сквозных соединителей типа "Плата-Плата"	40	шт.		Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Количество силовых выводов с PWM управлением, размещенных на плате расширения неразъемным соединением	4	шт.		Для обеспечения процесса управления мощностью методом пульсирующего включения и выключения потребителя энергии.
		Количество выводов для коммутации силовой нагрузки с прямым управлением, размещенных на плате расширения неразъемным соединением	4	шт.		Для коммутации силовой нагрузки с прямым управлением

		Количество интерфейсов для коммутации внутреннего напряжения питания, выполненных в виде штыревых соединителей с установленными на них переключателями		2	шт.	Для коммутации и внутреннего напряжения питания
		Индикаторы		8	шт.	Для обеспечения возможности и световой индикации параметров автоматизированной системы
36		Комплект пневматического захвата		1	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
		Тип захвата:	вакуумная присоска			Для обеспечения возможности манипулирования различным и предметами
		Вакуумная присоска		1	шт.	Для обеспечения возможности манипулирования различным и предметами
		Электромагнитный клапан		1	шт.	Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности
		Вакуумный насос		1	шт.	Для обеспечения возможности манипулирования различным и предметами
		Виниловая трубка		1	м	Для обеспечения возможности манипулирования

						различным и предметами
	Напряжение питания		5	В		Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
37	Набор обеспечивает возможность разработки модели мобильного робота, управляемого посредством программного обеспечения для персонального компьютера и мобильных устройств на базе ОС Android, IOS, обеспечивающей возможность управления мобильным роботом и встроенным манипулятором посредством графического интерфейса, включающим в себя набор кнопок и переключателей, джойстик, область для отображения видео.	соответствие				Для обеспечения возможности расширения функционала
38	Наличие мобильного приложения, функционирующего в операционной системе Android и IOS, позволяющего реализовать функционал дополненной реальности. Функционал дополненной реальности обеспечивает дорисовку виртуальной рабочей сцены поверх получаемого реального изображения с модуля технического зрения, входящего в состав набора. Функционал дополненной реальности обеспечивает прорисовку виртуального	наличие				Для конкретизации функциональных возможностей ей

			<p>движения робота при запуске на нем реализованной пользователем программы, а также набора команд. Функционал дополненной реальности обеспечивает прорисовку виртуальных маркеров, отображающих справочную информацию о компонентах в составе робота и их текущем состоянии.</p>							
		39	<p>Набор обеспечивает возможность изучения основ электроники и схемотехники, разработки и прототипированию 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.</p>	наличие						Для конкретизации функциональных возможностей
		40	<p>В состав набора входит пособие по изучению основ электроники и схемотехники, решений в сфере "Интернет вещей", разработки и прототипированию моделей роботов.</p>	наличие						Для обеспечения изучения работы с комплектом учеников и учителей
			<p>В состав набора входит пособие по изучению основ разработки систем технического зрения и элементов искусственного интеллекта.</p>	наличие						Для обеспечения изучения работы с комплектом учеников и учителей
3	Набор для конструирования промышленных робототехнических	1	<p>В состав образовательного робототехнического</p>				шт.	21	Для конкретизации функциона	Российская Федерация

<p>систем</p> <p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов</p>		ого комплекта входит:					льного назначения
	1.1	Интерфейсы:		Bluetooth, I2C, MicroSD, PWM, SPI, TTL, WiFi, Для подключения микрофона			Соответствует КТРУ 32.99.53.13 0-00000289
	1.2	Комплектация:		<p>USB интерфейсный кабель для программирования программируемого контроллера</p> <p>Адаптер питания от сети 220В</p> <p>Встраиваемый микрокомпьютер</p> <p>Крепежные элементы (винты)</p> <p>Крепежные элементы (гайки)</p> <p>Модуль технического зрения</p> <p>Плата расширения универсального вычислительного модуля</p> <p>Порты для подключения внешних аналоговых устройств</p> <p>Порты для подключения внешних цифровых устройств</p> <p>Порты для подключения устройств по последовательному интерфейсу</p> <p>Робототехнический контроллер</p> <p>Сервомодули</p> <p>Сетевой кабель адаптера питания</p> <p>Соединительные кабели</p> <p>Универсальный вычислительный модуль</p>			Соответствует КТРУ 32.99.53.13 0-00000289
2	<p>Образовательный набор предназначен для обеспечения развитие таких навыков и знаний обучающихся как:- сборка манипуляционных робототехнических механизмов, выполняющих различные практические задачи;- изучение промышленного применения манипуляционных роботов;- создание комплексных программ управления автоматическими , а также робототехническими устройствами при использовании</p>	соответствие				Для конкретизации функционального назначения	

		универсальных программируемых контроллеров.				
	3	Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с угловой кинематикой		31	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	4	Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с плоско-параллельной кинематикой		40	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	5	Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с DELTA кинематикой		14	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	6	Крепежные элементы (винты различного номинала и длины)		64	шт.	Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота.
	7	Крепежные элементы (гайки различного номинала)		64	шт.	Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота.
	8	Соединительные кабели различной длины		7	шт.	Для организации эффективного обмена

						информаци ей между устройства ми
						Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
						Для обеспечени я повышения производит ельности автоматизи рованной системы и её эффективно сти
	9	Сервомодуль		7	шт.	Для обеспечени я повышения производит ельности автоматизи рованной системы и её эффективно сти
		Сервомодуль представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор, встроенную систему управления, встроенный магнитный энкодер	соответствие			Для обеспечени я повышения производит ельности автоматизи рованной системы и её эффективно сти
		Встроенная система управления обеспечивает возможность коммутации сервомодулей друг с другом посредством последовательного интерфейса.	соответствие			Для обеспечени я повышения производит ельности автоматизи рованной системы и её эффективно сти
		Режим постоянного вращения выходного вала	наличие			Для обеспечени я эффективно сти выполняем ых задач
		Технические характеристики привода:				
		Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания		6,5	В	Для обеспечени я электробез опасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания		16	В	Для обеспечени я электробез опасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Передаточное отношение редуктора		258,5	ед.	Обусловлен о необходим остью в стабильной работе сервомодул я.

		Максимальный момент		1,5	Н*м	Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.
		Максимальное токопотребление		1,5	А	Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.
		Встроенный в корпус сервопривода управляющий контроллер	наличие			Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.
		Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В для подключения сервопривода к внешним устройствам	наличие			Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.
		Технические характеристики коммуникационного интерфейса:				
		Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		3	шт.	Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.
		Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		200	шт.	Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.
		Возможность передачи питания с общим током 3А	наличие			Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.
		Возможность передачи данных с максимальной скоростью 4 Мбит/с для управления подключаемыми устройствами и опроса данных с подключаемых устройств по протоколу с контролем целостности информации (контрольными	наличие			Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.

		суммами), адресацией отдельных устройств и возможностью назначения их адресов					
		Количество встроенных в корпус сервопривода разъемов интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		2	шт.		Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.
		Режим управления по скорости	наличие				Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.
		Нижняя граница диапазона номинальной скорости вращения сервомодуля в режиме постоянного вращения		0	об/мин		Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.
		Верхняя граница диапазона номинальной скорости вращения сервомодуля в режиме постоянного вращения		65	об/мин		Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.
		Режим управления с помощью широтно-импульсной модуляцией	наличие				Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.
		Режим позиционного управления	наличие				Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.
		максимальная величина угла поворота сервомодуля в режиме позиционного управления, угловых градусов		360			Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.
		Режим расширенного позиционного управления сервомодуля	наличие				Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля.

		Количество оборотов сервопривода, в пределах которых доступен режим расширенного позиционного управления		512	шт.	Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля
		Разрядность встроенного энкодера		14	бит	Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля
		Разрешающая способность встроенного энкодера		0,0219	угловых градусов	Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности
		Встроенный в корпус сервопривода индикатор состояния сервопривода	наличие			Для обеспечения возможности и световой индикации параметров
		Размеры сервомодуля (ДхШхВ)		28,5x46,5x34	мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
		Робототехнический контроллер		1	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
	10	Робототехнический контроллер представляет собой модульное устройство на основе программируемого контроллера и материнской платы с опциональной возможностью встраивания внешнего вычислительного микрокомпьютера	соответствие			Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности

		Конструктивная, интерфейсная и электрическая совместимость робототехнического контроллера с опционально встраиваемым внешним вычислительным микрокомпьютером	наличие				Для обеспечения возможности расширения функционала
		Интегрирование программируемого контроллера и встраиваемого внешнего вычислительного микрокомпьютера в материнскую плату выполняется посредством жестких соединителей типа "плата - плата" с соблюдением мезонинной архитектуры	соответствие				Для обеспечения возможности расширения функционала
		<i>Технические характеристики материнской платы:</i>					
		Размеры материнской платы (ДхШ)		90 x 70	мм		Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
		Тумблер для коммутации напряжения, размещенный на материнской плате		1	шт.		Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Интерфейсный разъем для подачи внешнего питания		1	шт.		Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Разъем для подключения внешней аккумуляторной батареи		1	шт.		Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Встроенный стабилизатор питания	наличие				Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы

		Максимально допустимый уровень питания внешней аккумуляторной батареи	12	В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Порты, размещенные на материнской плате, для подключения внешних цифровых устройств	16	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Порты, размещенные на материнской плате, для подключения внешних аналоговых устройств	10	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Количество портов, размещенных на материнской плате, типа 3pin для подключения устройств по интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В	4	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Количество портов, размещенных на материнской плате, типа 4pin для подключения устройств по коммуникационному асинхронному последовательному интерфейсу RS485	2	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Количество портов USB host type A, размещенных на материнской плате	2	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Количество портов Ethernet, размещенных на материнской плате	1	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Количество портов отладочного интерфейса микрокомпьютера microUSB type,	1	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и

		размещенных на материнской плате				организации и автоматизации проектов
		Программируемые кнопки		1	шт.	Для организации и автоматизации проектов и включения в них действий по триггеру
		Встроенный программируемый контроллер	наличие			Для улучшения производительности системы
		Размеры встроенного программируемого контроллера (ДхШ)		66,5 x 27	мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
		Разрядность встроенного программируемого контроллера		32	бит	Для улучшения производительности системы
		Частота встроенного программируемого контроллера		72	МГц	Для улучшения производительности системы
		Количество линий соединительных разъемов для интегрирования программируемого контроллера в материнскую плату		40	шт.	Для организации и эффективного обмена информацией между устройствами
		Разъем microUSB для программирования контроллера		1	шт.	Обусловлено необходимостью в программировании контроллера.
		Количество установленных на плате программируемого контроллера Zrip разъемов		4	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Количество установленных на плате программируемого контроллера кнопок		2	шт.	Для организации и автоматизации проектов и включения в них действий по триггеру

		Количество установленных на плате программируемого контроллера индикационных светодиодов		1	шт.	Для обеспечения возможности и световой индикации параметров автоматизированной системы
		Количество выводов программируемого контроллера, поддерживающих PWM		12	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество пар выводов программируемого контроллера, содержащих интерфейс UART		3	шт.	Для организации и эффективного обмена информацией между устройствами
		Количество пар выводов программируемого контроллера, содержащих интерфейс I2C		1	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Количество троек выводов программируемого контроллера, содержащих интерфейс SPI		2	шт.	Для организации и эффективного обмена информацией между устройствами
		Встраиваемый внешний вычислительный микрокомпьютер	наличие			Для улучшения производительности системы
		Размеры встраиваемого опционального микрокомпьютера (ДхШ)		40x40	мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
		Количество линий соединительных разъемов для интегрирования опционального микрокомпьютера в материнскую плату		48	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		<i>Технические характеристики встраиваемого опционального микрокомпьютера:</i>				

		Количество вычислительных процессорных ядер		4	шт.		Для улучшения производительности системы
		Тактовая частота процессорного ядра		1,2	ГГц		Для улучшения производительности системы
		Оперативная память		512	Мбайт		Для улучшения производительности системы
		Наличие встроенного несъемного (установленного неразъемным соединением на одной печатной плате с процессором) энергонезависимого запоминающего устройства с возможностью записи в него системных и прикладных программ и данных достаточного объема для загрузки и применения микрокомпьютера без постоянного подключения внешних, сменных, а также отсоединяемых носителей информации.	наличие				Для обеспечения быстрого действия работы устройства
		Встроенный неразъемным соединением в микрокомпьютер интерфейс WiFi	наличие				Для обеспечения удобства коммутации с модулем
		Встроенный неразъемным соединением в микрокомпьютер интерфейс Bluetooth	наличие				Для обеспечения удобства коммутации с модулем
		Количество слотов для подключения карты памяти microSD		1	шт.		Для обеспечения возможности организации дополнительного хранилища
		Встроенный в микрокомпьютер неразъемным соединением интерфейс для подключения DVP камеры		1	шт.		Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов

		Встроенный неразъемным соединением интерфейс microUSB OTG		1	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Встроенный в микрокомпьютер неразъемным соединением микрофон		1	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		<p>Возможность отображения параметров работы встроенного программного обеспечения в веб интерфейсе, обеспечивающем возможность:</p> <p>1) отображения системных параметров (рабочая температура, загрузка ЦП, объем используемой памяти);</p> <p>2) управления системными процессами встроенного программного обеспечения;</p> <p>3) конфигурация сетевых соединений, возможность задания IP адреса, возможность переключения между режимами WiFi соединения (точка доступа / клиент);</p> <p>4) доступ к файловой системе;</p> <p>5) доступ к системному терминалу;</p> <p>6) возможность обновления встроенного программного обеспечения;</p>	наличие			Для обеспечения возможности и настройки устройства и контроля состояния
		Возможность конфигурирования посредством веб интерфейса настроек параметров устройств, подключенных по шине интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект

		Возможность отображения в веб интерфейсе трехмерной модели манипуляционного робота, изменяющей состояние в процессе работы	наличие				Для обеспечения функциональных возможностей
		Возможность отображения в веб интерфейсе инструментов управления манипуляционными роботами в ручном режиме, обеспечивающих возможность задания положений сервоприводов осей вращения, а также задания положения конечного звена манипулятора	наличие				Для обеспечения возможности и настройки устройства и контроля состояния
		Общие технические характеристики робототехнического контроллера:					
		Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В	наличие				Для организации эффективного обмена информацией между устройствами
		Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В:					
		Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		3		шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В.	наличие				Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		200		шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект

		Возможность передачи питания с общим током 3А	наличие				Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи данных с максимальной скоростью 4 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				Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	11	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 (типа "Папа-Папа" и "Папа-Мама")		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 питания устройства и внешних модулей
		Количество линий 0В		2	шт.	Для обеспечения питания устройства и внешних модулей
		Количество выводов для коммутации силовой нагрузки с прямым управлением		2	шт.	Для обеспечения питания устройства и внешних модулей
		Количество линий управления силовой нагрузкой		2	шт.	Для обеспечения питания устройства и внешних модулей
		Количество индикаторов		3	шт.	Для обеспечения возможности индикации параметров автоматизированной системы
		Размеры (ДхШхВ)		43х33х12	мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
		Комплект вакуумного захвата	наличие			Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
		Технические характеристики комплекта вакуумного захвата:				
		Тип захвата - вакуумная присоска	наличие			Для обеспечения возможности манипулирования различными предметами
		Вакуумный насос		1	шт.	Для обеспечения возможности манипулирования

					ования различным и предметами
		Виниловая трубка	1	м	Для обеспечени я повышения производит ельности автоматизи рованной системы и её эффективно сти
		Кнопочный выключатель с фиксацией	1	шт.	Для обеспечени я повышения производит ельности автоматизи рованной системы и её эффективно сти
		Коммутационны й пневмосоедините ль	1	шт.	Для обеспечени я повышения производит ельности автоматизи рованной системы и её эффективно сти
		Универсальный вычислительны й модуль	1	шт.	Для обеспечени я вариативно сти использова ния набора и конкретиза ции характерис тик
	12	Универсальный вычислительный модуль представляет собой микропроцессор ное устройство, предназначенное для управления устройствами, входящими в состав образовательного робототехническо го комплекта	соответствие		Для обеспечени я повышения производит ельности автоматизи рованной системы и её эффективно сти
		Коммуникацион ный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В	наличие		Для организац ии эффективно го обмена информаци ей между устройства ми
		Технические характеристики коммуникационн ого интерфейса полудуплексный			

		UART с напряжением 5В:				
		Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		3	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В.	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		200	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи питания с общим током 3А	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи данных с максимальной скоростью 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			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество портов типа 3pin для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате		2	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект

		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 микроконтроллера модуля	256	Кбайт	Обусловлено необходимостью в стабильной работе робота.
		Тактовая частота микроконтроллера модуля	16	МГц	Для улучшения производительности системы
		Количество портов типа miniUSB, размещенных на плате модуля	2	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Количество цифровых портов «Ввода-Вывода», выполненных в виде штыревых разъемов, размещенных на плате модуля	12	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Количество аналоговых портов выполненных в виде штыревых разъемов, размещенных на плате модуля	16	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Интерфейс UART, выведенный на штыревые разъемы модуля	1	шт.	Для организации эффективного обмена информацией между

				устройствами
	Интерфейс CAN, выведенный на штыревые разъемы модуля		1 шт.	Для организации эффективно го обмена информацией между устройствами
	Интерфейс I2S, выведенный на штыревые разъемы модуля		1 шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
	Линия питания «+12В», выведенная на штыревые разъемы модуля		1 шт.	Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей
	Линия питания «+5В», выведенная на штыревые разъемы модуля		1 шт.	Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей
	Линия питания «+3,3В», выведенная на штыревые разъемы модуля		1 шт.	Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей
	Линия питания «Земля», выведенная на штыревые разъемы модуля		1 шт.	Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей
	Модуль, обеспечивающий беспроводную передачу данных, установленный на плату универсального вычислительного модуля неразъемным соединением		1 шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	Тактовая частота модуля беспроводной передачи данных		240 МГц	Для улучшения производительности системы
	Беспроводной интерфейс WiFi	наличие		Для обеспечения удобства коммутации с модулем
	Беспроводной интерфейс Bluetooth	наличие		Для обеспечения удобства коммутации с модулем
	Кнопка, установленная на плату модуля неразъемным соединением		3 шт.	Обусловлено необходимостью в расширении

							и функционала в управлении периферийных устройств.
							Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
				1	шт.		Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности
		Плата расширения обеспечивает возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet	соответствие				
	13	Плата расширения универсального вычислительного модуля интегрируется с универсальным вычислительным модулем путем жесткого межплатного соединителя, выполненного в виде штыревого разъема типа "Плата-Плата", соблюдая мезонинную архитектуру системы	соответствие				Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Размеры (ДхШ)		40x40	мм		Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
		Напряжение питания		5	В		Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Количество портов «Ввода-Вывода» платы расширения, выполненных в виде сквозных соединителей типа "Плата-Плата"		40	шт.		Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов

		Интерфейс Ethernet, имеющий в качестве соединителя разъем типа RJ45, установленный на плате расширения неразъемным соединением		1	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Интерфейс подключения карты microSD, имеющий коннектор в виде лотка для microSD карты с закрывающейся крышкой, установленный неразъемным соединением на плате расширения совместно с разъемом типа RJ45		1	шт.	Для обеспечения возможности организации дополнительного хранилища
		Светодиодный индикатор, установленный на плате расширения неразъемным соединением		4	шт.	Для обеспечения возможности световой индикации параметров автоматизированной системы
		Кнопка, установленная на плате расширения неразъемным соединением		1	шт.	Обусловлено необходимостью в расширении функционала в управлении периферийных устройств.
	14	Модуль технического зрения		1	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
		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

		Наличие встроенного несъемного (установленного неразъемным соединением на печатной плате со светочувствительной матрицей и объективом) энергонезависимого запоминающего устройства с возможностью записи в него настроек модуля для загрузки и применения модуля технического зрения без подключения внешних, сменных, отсоединяемых носителей информации, а так же дополнительных вычислительных мощностей.	наличие				Для обеспечения быстродействия работы устройства
		Выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микроконтроллера	соответствие				Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности
		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				Для обеспечения возможности организации сложной автоматизированной системы с множеством элементов
		Встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, цветоразностных составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости	наличие				Для обеспечения возможности расширения функционала

		обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга					
		Технические характеристики модуля технического зрения:					
		Размеры модуля (ДхШхВ)	38x38x32	мм		Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы	
		Тактовая частота встроенного микроконтроллера	168	МГц		Для улучшения производительности системы	
		Объем Flash памяти встроенного микроконтроллера	1	Мбайт		Для обеспечения необходимой производительности	
		Интерфейс USB для настройки модуля	1	шт.		Для организации эффективного обмена информацией между устройствами	
		Разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB	640x480	пикс.		Для повышения точности определяемых параметров с помощью видеоинформации	
		Количество градаций цветовой палитры	65536	шт.		Для повышения точности определяемых параметров с помощью видеоинформации	
		Количество различных объектов, обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля	10	шт.		Для повышения точности определяемых параметров с помощью видеоинформации	

		Количество различных составных объектов, обнаруживаемых в секторе обзора модуля		5	шт.	Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации
		Количество графических примитивов, входящих в состав составных объектов		3	шт.	Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации
		Интерфейс UART		1	шт.	Для организации эффективного обмена информацией между устройствами
		Интерфейс I2C		1	шт.	Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Интерфейс SPI		1	шт.	Для организации эффективного обмена информацией между устройствами
		Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В	наличие			Для организации эффективного обмена информацией между устройствами
		Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В:				
		Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		3	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля",	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект

		линия данных 5В.					
		Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		200	шт.		Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи питания с общим током 3А	наличие				Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи данных с максимальной скоростью 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				Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество портов типа 3pin для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате		2	шт.		Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	15	Плата расширения, объединяемая с модулем технического зрения путем жесткого соединения через штыревые разъемы с соблюдением мезонинной архитектуры		1	шт.		Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
		Возможность подключения к модулю элементов силовой нагрузки,	наличие				Для обеспечения совместимости с устройствами

		сенсорно-индикационных модулей и управления ими				ми, входящими в комплект
		Возможность организации обмена данными между модулем технического зрения и платой расширения, управления подключаемыми функциональными модулями и устройствами, сбора данных с подключаемых периферийных устройств	наличие			Для обеспечения совместности с устройствами, входящими в комплект
		Размеры платы расширения (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
		Соединительный интерфейсный разъем, размещенный на плате расширения неразъемным соединением для интегрирования платы с модулем технического зрения		1	шт.	Для обеспечения совместности с устройствами, входящими в комплект
		Общее количество линий соединительного интерфейсного разъема		10	шт.	Для обеспечения совместности с устройствами, входящими в комплект
		Количество линий питания +5В в составе соединительного интерфейсного разъема		2	шт.	Для обеспечения питания устройства и внешних модулей
		Количество линий питания 0В в составе соединительного		2	шт.	Для обеспечения питания устройства

		интерфейсного разъема				и внешних модулей
		Количество линий данных интерфейса UART в составе соединительного интерфейсного разъема		2	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность использовать соединительный интерфейсный разъем как интерфейс I2C	наличие			Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Возможность использовать соединительный интерфейсный разъем как интерфейс SPI	наличие			Для организации и эффективного обмена информацией между устройствами
		Встроенный, установленный неразъемным соединением на плате расширения вычислительный микроконтроллер		1	шт.	Для улучшения производительности системы
		Тактовая частота встроенного вычислительного микроконтроллера		16	МГц	Для улучшения производительности системы
		Объем встроенной FLASH памяти встроенного микроконтроллера		32	Кбайт	Для обеспечения необходимой производительности
		Встроенный разъем miniUSB для программирования встроенного микроконтроллера		1	шт.	Для организации и эффективного обмена информацией между устройствами
		Количество силовых выводов с ШИМ управлением, размещенных на плате расширения неразъемным соединением и выполненных в виде зажимных клемм		2	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность подключения двигателей постоянного тока напрямую к силовым выводам платы расширения и управления ими	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект

		путем изменения мощности и направления вращения					
		Штыревые разъемы модуля, предназначенные для подключения внешних аналоговых и цифровых модулей	наличие				Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Линия питания «+5В», выведенная на штыревые разъемы модуля		1	шт.		Для обеспечения питания устройства и внешних модулей
		Линия питания «0В», выведенная на штыревые разъемы модуля		1	шт.		Для обеспечения питания устройства и внешних модулей
		Количество цифровых линий, выведенных на штыревые разъемы платы расширения		3	шт.		Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество аналоговых линий, выведенных на штыревые разъемы платы расширения		3	шт.		Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В	наличие				Для организации эффективного обмена информацией между устройствами
		Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В:					
		Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		3	шт.		Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В.	наличие				Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект

		Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		200	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи питания с общим током 3А	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи данных с максимальной скоростью 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			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество портов типа Zrip для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате		2	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	16	Адаптер питания от сети 220В		1	шт.	Для обеспечения нормальной работы устройства от бытовой сети
	17	Сетевой кабель адаптера питания		1	шт.	Для обеспечения нормальной работы устройства от бытовой сети
	18	USB интерфейсный кабель для программирования программируемого контроллера		1	шт.	Для организации эффективного обмена информацией между устройствами

			Модуль тактовой кнопки		3	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
			Модуль выполнен в виде единого устройства, на единственной плате которого размещены все интерфейсные разъемы, вычислительный микроконтроллер, компоненты, реализующие функционал модуля и основной рабочий элемент модуля	соответствие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
			Размеры тактовой кнопки (ДхШ)		12x12	мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
			Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В	наличие			Для организации эффективного обмена информацией между устройствами
			Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В:				
	19		Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		3	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
			В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В.	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект

		Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		200	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи питания с общим током 3А	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи данных с максимальной скоростью 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			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество портов типа Zrip для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате		2	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Интерфейсный разъем типа RJ14, установленный на плате модуля неразъемным соединением		1	шт.	Для организации эффективного обмена информацией между устройствами
		Штыревой интерфейсный разъем, установленный на плате модуля неразъемным соединением		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 в составе штыревого интерфейсного разъема	наличие			Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Встроенный вычислительный микроконтроллер		1	шт.	Для обеспечения необходимой производительности
		Тактовая частота микроконтроллера		16	МГц	Для улучшения производительности системы
		Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера		8	Кбайт	Для обеспечения необходимой производительности
		Минимально допустимый уровень напряжения питания		5	В	Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Размеры (ДхШ)		40x26	мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
	20	Модуль светодиода		3	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
		Модуль выполнен в виде единого устройства, на единственной плате которого размещены все интерфейсные разъемы, вычислительный микроконтроллер, компоненты, реализующие функционал модуля и основной рабочий элемент модуля	соответствие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект

		Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В	наличие				Для организации и эффективного обмена информацией между устройствами
		Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В:					
		Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		3	шт.		Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В.	наличие				Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		200	шт.		Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи питания с общим током 3А	наличие				Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи данных с максимальной скоростью 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				Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект

		Количество портов типа Zrip для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате		2	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Интерфейсный разъем типа RJ14, установленный на плате модуля неразъемным соединением		1	шт.	Для организации эффективного обмена информацией между устройствами
		Штыревой интерфейсный разъем, установленный на плате модуля неразъемным соединением		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 в составе штыревого интерфейсного разъема	наличие			Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Встроенный вычислительный микроконтроллер		1	шт.	Для обеспечения необходимой производительности
		Тактовая частота микроконтроллера		16	МГц	Для улучшения производительности системы
		Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера		8	Кбайт	Для обеспечения необходимой производительности
		Размеры (ДхШ)		40x26	мм	Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
21	Модуль концевого прерывателя			3	шт.	Для обеспечения вариативности

					использования набора и конкретизации характеристик
	Модуль выполнен в виде единого устройства, на единственной плате которого размещены все интерфейсные разъемы, вычислительный микроконтроллер, компоненты, реализующие функционал модуля и основной рабочий элемент модуля	соответствие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В	наличие			Для организации эффективного обмена информацией между устройствами
	Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В:				
	Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		3	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В.	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		200	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
	Возможность передачи питания с общим током 3А	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами,

					входящими в комплект	
		Возможность передачи данных с максимальной скоростью 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			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество портов типа Zrip для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате		2	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Интерфейсный разъем типа RJ14, установленный на плате модуля неразъемным соединением		1	шт.	Для организации эффективного обмена информацией между устройствами
		Штыревой интерфейсный разъем, установленный на плате модуля неразъемным соединением		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 в составе штыревого интерфейсного разъема	наличие			Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Встроенный вычислительный микроконтроллер		1	шт.	Для обеспечения необходимой производительности

		Тактовая частота микроконтроллера		16	МГц	Для улучшения производительности системы
		Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера		8	Кбайт	Для обеспечения необходимой производительности
		Максимально допустимый уровень 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
	22	Модуль датчика цвета		1	шт.	Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик
		Модуль выполнен в виде единого устройства, на единственной плате которого размещены все интерфейсные разъемы, вычислительный микроконтроллер, компоненты, реализующие функционал модуля и основной рабочий элемент модуля	соответствие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество цветовых каналов		3	шт.	Для обеспечения возможности эффективного отображения состояния индикатора
		Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В	наличие			Для организации эффективного обмена информацией между устройствами

		Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В:					
		Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		3	шт.		Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В.	наличие				Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		200	шт.		Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи питания с общим током 3А	наличие				Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи данных с максимальной скоростью 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				Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество портов типа 3pin для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В,		2	шт.		Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект

		размещенных на плате							
		Интерфейсный разъем типа RJ14, установленный на плате модуля неразъемным соединением		1	шт.				Для организации и эффективного обмена информацией между устройствами
		Штыревой интерфейсный разъем, установленный на плате модуля неразъемным соединением		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 в составе штыревого интерфейсного разъема	наличие						Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Встроенный вычислительный микроконтроллер		1	шт.				Для обеспечения необходимой производительности
		Тактовая частота микроконтроллера		16	МГц				Для улучшения производительности системы
		Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера		8	Кбайт				Для обеспечения необходимой производительности
		Размеры (ДхШ)		40x26	мм				Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы
23		Модуль RGB светодиода		1	шт.				Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации

				характеристик
	Модуль выполнен в виде единого устройства, на единственной плате которого размещены все интерфейсные разъемы, вычислительный микроконтроллер, компоненты, реализующие функционал модуля и основной рабочий элемент модуля	соответствие		Для обеспечения совместности с устройствами, входящими в комплект
	Количество цветочных каналов		3 шт.	Для обеспечения возможности эффективного отображения состояния индикаторов
	Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В	наличие		Для организации и эффективного обмена информацией между устройствами
	Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В:			
	Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		3 шт.	Для обеспечения совместности с устройствами, входящими в комплект
	В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В.	наличие		Для обеспечения совместности с устройствами, входящими в комплект
	Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В		200 шт.	Для обеспечения совместности с устройствами, входящими в комплект

		Возможность передачи питания с общим током 3А	наличие			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Возможность передачи данных с максимальной скоростью 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			Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Количество портов типа 3pin для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате		2	шт.	Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект
		Интерфейсный разъем типа RJ14, установленный на плате модуля неразъемным соединением		1	шт.	Для организации и эффективного обмена информацией между устройствами
		Штыревой интерфейсный разъем, установленный на плате модуля неразъемным соединением		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 в составе штыревого интерфейсного разъема	наличие			Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов
		Встроенный вычислительный микроконтроллер		1	шт.	Для обеспечения необходимости

							ой производит ельности
		Тактовая частота микроконтроллера		16	МГц		Для улучшения производит ельности системы
		Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера		8	Кбайт		Для обеспечени я необходим ой производит ельности
		Максимально допустимый уровень напряжения питания		12	В		Для обеспечени я электробез опасности устройств и увеличения ресурса их работы
		Размеры (ДхШ)		40x26	мм		Для обеспечени я возможност и встраивани я в малогабари тные корпуса и мобильные платформы
	24	Программное обеспечение эмулятора манипуляционного робота в виде веб интерфейса, интегрированное во встраиваемый вычислительный микрокомпьютер робототехнического контроллера. Функционирование программного обеспечения эмулятора осуществляется в синхронизации со внутренним циклом работы системы управления манипуляционного робота, реализуемой на базе робототехнического контроллера. Программное обеспечение обеспечивает возможность вывода информации о состоянии параметров системы управления и параметров сервомодулей в процессе функционирования манипуляционного робота в виде графиков отображающих	наличие				Для обеспечени я возможност и расширени я функциона ла

		данные в режиме реального времени, на одном графике обеспечивается возможность отображения 10 параметров изменяющихся с частотой 100Гц.						
	25	<p>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.</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.</p> <p>Программное обеспечение</p>	наличие				Для обеспечения возможности расширения функционала	

		<p>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>					
	26	<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. 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),</p>	наличие				<p>Для обеспечения изучения работы с комплектом учеников и учителей</p>

		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.					
	27	Учебное пособие на русском языке		2	шт.		Для обеспечения изучения работы с комплектом учеников и учителей

Срок поставки Товара: по 30 июня 2023 года (включительно).

Поставляемый Товар должен соответствовать требованиям энергетической эффективности товаров, предусмотренным Федеральным законом от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Заказчик

Руководитель _____ /Н.С.Москвина /
м.п.

Поставщик

_____ /И.М.Воронина/
м.п.

СПЕЦИФИКАЦИЯ

п/п	Наименование товара	Наименование, технические и качественные характеристики, функциональные (потребительские свойства) характеристики, эксплуатационные характеристики товара	Количество штук	Цена за единицу	Сумма рублей
1	Шифр: 88-2023-нр5172 Поставка образовательных робототехнических наборов в рамках реализации федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» ОКПД2 - 32.99.53.130 Требуется 1 набор, состоящий из:	32.99.53.130 - образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков	1	56650,00	56650,00
		32.99.53.130 - образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	1	288400,00	288400,00
		32.99.53.130 - образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	1	185400,00	185400,00
Итого				530450,00	

Цена Контракта: 530 450 (Пятьсот тридцать тысяч четыреста пятьдесят) рублей 00 копеек, НДС не облагается.
Гарантийный срок составляет 12 месяцев с даты подписания Сторонами документа о приемке.

Если в процессе эксплуатации товара в течение гарантийного срока обнаружатся его недостатки, то они подлежат устранению за счет средств Поставщика, при невозможности устранения недостатков Поставщик обязан заменить поставляемый товар в срок 10 (десять) рабочих дней с момента получения письменного уведомления от Заказчика (в том числе посредством электронной почты, с последующим направлением оригинала).

Транспортные расходы при устранении недостатков или замене товара несет Поставщик.

При замене товара в целом гарантийный срок исчисляется заново со дня замены.

Заказчик

Руководитель _____ /Н.С.Москвина /
м.п.

Поставщик

_____ /И.М.Воронина/
м.п.