

ПУШКАРСКИЙ ФИЛИАЛ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
«МИХАЙЛОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 1»
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ - МИХАЙЛОВСКИЙ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ РАЙОН РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

391719 Рязанская область, Михайловский район, село Пушкарки, телефон: (49130) 2-99-36

«Утверждаю»
Директор
МОУ «Михайловская СОШ №1»
Фролов И.В.
приказ № 53А
от 30.08.2024 года



Перечень оборудования
Пушкарский филиал МОУ «Михайловская СОШ №1»

п/ п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Количество о единиц
Естественно-научная направленность			
1.	Общее оборудование (физика, химия, биология)		
1.1	Цифровая лаборатория ученическая (физика, химия, биология)	Цифровой датчик абсолютного давления Цифровой датчик относительной влажности Встроенное освещение цифровой видеокамеры для изучаемого объекта Интерфейс подключения: Bluetooth low energy (BLE) Цифровой датчик температуры исследуемой среды Цифровой датчик уровня pH Цифровой датчик атмосферного давления (барометр) Цифровой датчик освещенности Цифровой датчик влажности почвы Цифровой датчик ускорения Справочно методические материалы в электронном виде с интерактивными 3d-визуализациями установок для проведения лабораторных работ Виртуальный лабораторный практикум по химии, физики, химии USB флеш-накопитель с записанным аутентичным программным обеспечением для цифровой лаборатории Соединительные провода, программное обеспечение, методические указания	9 шт.
1.2	Комплект посуды	Штатив лабораторный химический	2 шт.

Материально-техническая база «Точки Роста» на базе Пушкинского филиал МОУ «Михайловская СОШ №1»

Приложение №1
К приказу № 53А

1.2	Комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология).	Штатив лабораторный химический Набор чашек Петри Набор инструментов препаровальных Ложка для сжигания веществ Ступка фарфоровая с пестиком Набор банок для хранения твердых реактивов (30 - 50 мл) Набор склянок (флаконов) для хранения растворов реактивов Набор приборок (ПХ-14, ПХ-16) Прибор для получения газов Спиртовка Горючее для спиртовок Фильтровальная бумага (50 шт.) Колба коническая Палочка стеклянная (с резиновым наконечником) Чашечка для выпаривания (выпарительная чашечка) Мерный цилиндр (пластиковый) Воронка стеклянная (малая) стакан стеклянный (100 мл) Газоотводная трубка	2 шт.												
3.	ФИЗИКА														
3.1	Расширенный робототехнический набор	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="490 1018 1440 1094">Показатель</th> <th data-bbox="1449 1018 1762 1094">Значение показателя</th> <th data-bbox="1771 1018 1910 1094">Ед.изм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="490 1098 1440 1190">Количество портов для подключения двигателей постоянного тока</td> <td data-bbox="1449 1098 1762 1190">2,00</td> <td data-bbox="1771 1098 1910 1190">штука</td> </tr> <tr> <td data-bbox="490 1193 1440 1286">Количество балок с возможностью двустороннего соединения с другими деталями</td> <td data-bbox="1449 1193 1762 1286">20,00</td> <td data-bbox="1771 1193 1910 1286">штука</td> </tr> <tr> <td data-bbox="490 1289 1440 1439">Количество программируемых контроллеров в пластиковых корпусах, позволяющих одновременно создавать 2 варианта роботов различного назначения, имеющих возможность работы как в потоковом режиме, так и автономно; позволяющих реализовать обучение программированию в нескольких средах разработки на различных языках (в средах Mblock,</td> <td data-bbox="1449 1289 1762 1439">2,00</td> <td data-bbox="1771 1289 1910 1439">штука</td> </tr> </tbody> </table>	Показатель	Значение показателя	Ед.изм	Количество портов для подключения двигателей постоянного тока	2,00	штука	Количество балок с возможностью двустороннего соединения с другими деталями	20,00	штука	Количество программируемых контроллеров в пластиковых корпусах, позволяющих одновременно создавать 2 варианта роботов различного назначения, имеющих возможность работы как в потоковом режиме, так и автономно; позволяющих реализовать обучение программированию в нескольких средах разработки на различных языках (в средах Mblock,	2,00	штука	1 шт.
Показатель	Значение показателя	Ед.изм													
Количество портов для подключения двигателей постоянного тока	2,00	штука													
Количество балок с возможностью двустороннего соединения с другими деталями	20,00	штука													
Количество программируемых контроллеров в пластиковых корпусах, позволяющих одновременно создавать 2 варианта роботов различного назначения, имеющих возможность работы как в потоковом режиме, так и автономно; позволяющих реализовать обучение программированию в нескольких средах разработки на различных языках (в средах Mblock,	2,00	штука													

	Arduino IDE, на языках Scratch, C, Python, micro Python		
	Количество моторов постоянного тока с редуктором	2,00	штука
	Версия Bluetooth встроенного модуля беспроводной связи	4,20	
	Наличие платы расширения совместимой с контроллером	да	
	Наличие встроенного микрофона	да	
	Количество форм декоративных элементов	5,00	
	Максимальное количество последовательного подключаемых внешних электронных модулей, поддерживаемое портом	21,00	штука
	Наличие встроенного программируемого модуля RGB-светодиодов	да	
	Наличие сервопривода	да	
	Количество штифтов различных конфигураций	160,00	штука
	Количество портов платы для серводвигателей, электронных модулей (датчиков, исполнительных модулей), совместимым со средой Arduino	2,00	штука
	Контроллер тип 2	1,00	штука
	Объем встроенной памяти ROM	448,00	Килобайт

	Тип матрицы дисплея	IPS	
	Количество рамных соединительных элементов	6,00	штука
	Возможность блочного программирования на языке Scratch, программирования на языках Python и micro Python	да	
	Наличие встроенного 3-х осевого датчика угловой скорости и акселерометр	да	
	Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов	да	
	Наличие датчика касания электро-механического	да	
	Количество зубчатых шестерен с разным количеством зубьев	13,00	штука
	Объем расширенной встроенной памяти PS RAM	8,00	Мегабайт
	Наличие модуль Bluetooth	да	
	Функциональное обеспечение, используемое для программирования собираемых робототехнических моделей и устройств, доступно для бесплатного скачивания из сети Интернет и последующего использования	да	
	Количество одновременно записываемых программ	8,00	штука
	Количество типов зубчатых шестерен (по количеству зубьев)	5,00	
	Наличие аккумуляторной батареи	да	

	Напряжение питания	5,00	Вольт	
	Количество типоразмеров прямых соединительных элементов	7,00		
	Количество осей с соединителем	2,0	штука	
	Наличие кнопок включения и перезапуска на корпусе	да		
	Диагональ дисплея	1,44 Дюйм (25,4 мм)	Дюйм (25,4 мм)	
	Количество блоков для параллельного соединения нескольких деталей	10,00	штука	
	Наличие выключателя питания платы	да		
	Наличие сферического кольца с держателем, имеющим возможность крепления со всех сторон	да		
	Возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием	да		
	Наличие соединителя осей	да		
	Оptionальная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику	да		
	Наличие полноцветного дисплея, позволяющего выводить данные с датчиков в виде таблиц и графиков, а также создавать встроенные в контроллер видеоигры	да		
	Возможность одновременной записи нескольких программ, с возможностью переключения между ними	да		

	Объем встроенной памяти SRAM	520,00	Килобайт
	Наличие встроенного модуля Wi-Fi с поддержкой стандарта IEEE 802.11b/g, поддержкой WAN для облачных сервисов, поддержкой беспроводных обновлений OTA	да	
	Количество форм соединительных элементов	6,00	
	Наличие порта USB Type C	да	
	Наличие кнопки возврата на главный экран	да	
	Возможность программирования на языке Scratch в среде MBlock и на языке C в среде Arduino IDE	да	
	Количество типоразмеров балок с возможностью двустороннего соединения с другими деталями	6,00	
	Количество осей с ограничителем	2,00	штука
	Общее количество элементов в наборе, в том числе подключаемые модули	417,00	штука
	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	да	
	Количество прямых соединительных элементов	29,00	Штука
	Количество встроенных сенсоров и исполнительных устройств	10,00	Штука
	Наличие порта для подключения внешних электронных модулей с возможностью их последовательного соединения	да	

	Емкость литий-ионной батареи платы, миллиАмпер-час	800,00	
	Наличие пульта дистанционного управления ИК	да	
	Количество декоративных элементов разной формы	14,00	штука
	Наличие ультразвукового датчика расстояния с возможностью измерения в диапазоне 0,1 - 4 м	да	
	Количество типоразмеров рамок прямоугольных с возможностью двустороннего соединения с другими деталями	4,00	
	Наличие порта USB Type B для подключения к компьютеру	да	
	Количество портов (RJ25) для подключения датчиков и устройств (с контактами для управления цифровым и аналоговым сигналами, для подключения по I2C интерфейсу)	6,00	штука
	Количество пинов для проводов Dupont (включая цифровые, аналоговые, I2C, RT, SPI-контакты)	14,00	штука
	Наличие встроенного 5-ти позиционного джойстика	да	
	Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств	да	
	Наличие кабеля USB Type C для подключения к компьютеру	да	
	Наличие червячной передачи	да	
	Наличие двойного датчика линии	да	

	Контролле тип 1:	1,00	штука	
	Наличие датчика цвета с возможностью определения 256 цветов	да		
	Встроенная среда обработки данных	да		
	Усилие сервопривода, кг*см	1,00		
	Совместимость с открытой платформой Arduino	да		
	Количество рамок прямоугольных с возможностью двустороннего соединения с другими деталями	13,00	штука	
	Частота процессора	240,00	мегагерц	
	Количество типоразмеров осей	3,00		
	Количество гусеничных траков	60,00	Штука	
	Количество блоков для перпендикулярного соединения нескольких деталей	4,00	штука	
	Наличие встроенного полифонического динамика	да		
	Количество соединительных элементов разной формы (Т-образные, угловые)	19,00	Штука	
	Количество программируемых кнопок	2,00	штука	

		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	да		
		Объем расширенной встроенной памяти SPI Flash	8,00	мегабайт	
		Возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами	да		
		Максимальная частота вращения мотора постоянного тока	220,00	Оборот в минуту	
		Разрешение дисплея,Пиксель	128x128		
		Количество колесных ступиц со съемными резиновыми шинами	4,00	Штука	
		Наличие модуля ИК-приемника	да		
		Количество ступиц-звездочек	4,00	Штука	
		Количество осей	6,00	Штука	
		Количество портов платы для двигателей постоянного тока	2,00	Штука	
		Наличие разъёма для подключения блока питания	да		
		Количество RGB-светодиодов в модуле	5,00	штука	

		Комплектация	Программируемый контроллер управления ввод/вывод; Крепления и провода																																			
3.2	Робот – манипулятор учебный	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Показатель</th> <th>Значение показателя</th> <th>Ед.изм.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Сменный захват для пирующих инструментов</td> <td>1,00</td> <td>штука</td> </tr> <tr> <td>Материал корпуса</td> <td>алюминий</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Длина волны лазера</td> <td>405,00</td> <td>нанометр</td> </tr> <tr> <td>Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB модуля технического зрения, пиксели</td> <td>2592x1944</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Возможность коммуникации модуля технического зрения 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</td> <td>да</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Объем Flash памяти универсального вычислительного модуля</td> <td>256,00</td> <td>килобайт</td> </tr> <tr> <td>Модуль технического зрения</td> <td>1,00</td> <td>Штука</td> </tr> <tr> <td>Порт питания +5В модуля технического зрения</td> <td>2,00</td> <td>Штука</td> </tr> <tr> <td>Насадка переходник для крепления совместимых конструктивных деталей и конструкций</td> <td>1,00</td> <td>Штука</td> </tr> <tr> <td>Интерфейс MicroSD для подключения внешнего запоминающего устройства модуля технического зрения</td> <td>1,00</td> <td>Штука</td> </tr> </tbody> </table>			Показатель	Значение показателя	Ед.изм.	Сменный захват для пирующих инструментов	1,00	штука	Материал корпуса	алюминий		Длина волны лазера	405,00	нанометр	Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB модуля технического зрения, пиксели	2592x1944		Возможность коммуникации модуля технического зрения 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	да		Объем Flash памяти универсального вычислительного модуля	256,00	килобайт	Модуль технического зрения	1,00	Штука	Порт питания +5В модуля технического зрения	2,00	Штука	Насадка переходник для крепления совместимых конструктивных деталей и конструкций	1,00	Штука	Интерфейс MicroSD для подключения внешнего запоминающего устройства модуля технического зрения	1,00	Штука	1 шт.
Показатель	Значение показателя	Ед.изм.																																				
Сменный захват для пирующих инструментов	1,00	штука																																				
Материал корпуса	алюминий																																					
Длина волны лазера	405,00	нанометр																																				
Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB модуля технического зрения, пиксели	2592x1944																																					
Возможность коммуникации модуля технического зрения 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	да																																					
Объем Flash памяти универсального вычислительного модуля	256,00	килобайт																																				
Модуль технического зрения	1,00	Штука																																				
Порт питания +5В модуля технического зрения	2,00	Штука																																				
Насадка переходник для крепления совместимых конструктивных деталей и конструкций	1,00	Штука																																				
Интерфейс MicroSD для подключения внешнего запоминающего устройства модуля технического зрения	1,00	Штука																																				

	Управляющий контроллер совместим со средой программирования SCRATCH и языком программирования C	да		
	Диаметр вакуумного захвата	20,00	миллиметр	
	Частота получения и передачи видео потока между функциональным обеспечением, исполняемым на модуле технического зрения, при разрешении 2592x1944 пикс, кадров/с	15		
	П мпа пневматическая	1,00	штука	
	Поддерживает перемещение в декартовых координатах и углах поворота осей, с заданной скоростью и ускорением. Типы перемещений в декартовых координатах: движение по траектории, движение по прямой между двумя точками, перепрыгивание из точки и точку (перенос объекта)	да		
	Частота передачи видео потока по интерфейсу Wi-Fi модуля технического зрения при разрешении 640x480 пикс, кадров/с	15		
	Сменный захват вакуумный	1,00	штука	
	количество градаций цветовой палитры модуля технического зрения	65536,00	штука	
	Имеется возможность подключения дополнительных устройств таких как: транспортера, рельса для перемещения робота, пульта управления типа джойстик, камеры машинного зрения, оптического датчика, модуля беспроводного доступа	да		
	д аметр пластикой нити	1,75	миллиметр	
	Интерфейс UART модуля технического зрения для обмена данными с настраиваемым напряжением как 3,3В так и 5В	1,00	Штука	
	Усилие сжатия механического захвата	8,00	Ньютон	

	Контакты питания с напряжением 12 В	4,00	штука		
	Возможности встроенного функционального обеспечения модуля технического зрения: позволяет 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.	да			
	Обеспечивает поворот по первым трем осям в заданный угол и на заданный угол, поворот по четвертой оси на заданный угол, движение в координаты X, Y, Z, перемещение на заданное расстояние по координатам X, Y, Z, передачу данных о текущем положении углов, передачу данных о текущих координатах инструмента	да			
	Совместимость с программируемым контролером Arduino	да			
	Максимальная мощность лезера, миллиВатт	500,00			
	Скорость вращения нижнего рычага, °/с	320,00			
	Тип привода механического захвата	пневматический			
	Радио-модуль Wi-Fi	1,00	Штука		
	Интерфейс подключения шаговых двигателей	2,00	Штука		
	Рабочие углы верхнего рычага в диапазоне (нижняя граница)	-15,00	Градус (плоского угла)		

	Класс пылевлагозащиты	IP20	
	Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания универсального вычислительного модуля	12,00	Вольт
	Порт типа GND модуля технического зрения	6,00	Штука
	Модуль технического зрения, представляет собой вычислительное устройство со встроенным микроконтроллером, интегрированной телекамерой и оптической системой	да	
	напряжение питания шаговых двигателей	12,00	Вольт
	Рабочие углы манипулятора (базы) в диапазоне (верхняя граница):	120,00	Градус (плоского угла)
	Скорость вращения верхнего рычага, °/с	320,00	
	Максимальное энергопотребление	60,00	ватт
	количество ядер процессора модуля технического зрения	4,00	штука
	Скорость вращения манипулятора (базы), °/с	320,00	
	Выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микропроцессора модуля технического зрения	да	
	Рабочие углы верхнего рычага в диапазоне (верхняя граница)	90,00	Градус (плоского угла)
	Порт питания +12В модуля технического зрения	1,00	Штука

	Универсальный вычислительный модуль	1,00	Штука		
	Частота получения и передачи видео потока между функциональным обеспечением, исполняемым на модуле технического зрения, при разрешении 1280x960 пикс, кадров/с	30			
	Сменный лазерный модуль	1,00	Штука		
	Интерфейс I2C модуля технического зрения	1,00	Штука		
	Повторяемость движений (погрешность)	0,20	Миллиметр		
	Ширина механического захвата	27,50	миллиметр		
	Перемещение инструмента в пространстве по трем осям управляется шаговыми приводами	да			
	Рабочие углы нижнего рычага в диапазоне (верхняя граница)	90,00	Градус (плоского угла)		
	Рабочие углы нижнего рычага в диапазоне (нижняя граница)	-5,00	Градус (плоского угла)		
	Скорость вращения рабочего инструмента, °/с	480,00			
	Тактовая частота процессора универсального вычислительного модуля	16,00	Мегагерц		
	Интерфейс I2C универсального вычислительного модуля	1,00	Штука		
	Линия питания «+12В» универсального вычислительного модуля	1,00	Штука		

	Интерфейс 1-wire TTL универсального вычислительного модуля для подключения по последовательному интерфейсу	1,00	Штука		
	Рабочие углы рабочего инструмента в диапазоне (верхняя граница):	140,00	Градус (плоского угла)		
	Линия питания «+3,3В» универсального вычислительного модуля	1,00	штука		
	Встроенное запоминающее устройство модуля технического зрения	8,00	гигабайт		
	Рабочие углы манипулятора (базы) в диапазоне (нижняя граница):	-120,00	Градус (плоского угла)		
	Размеры универсального вычислительного модуля (Длина*Ширина), Миллиметр	40x40			
	Универсальный вычислительный модуль представляет собой микропроцессорное устройство, предназначенное для управления устройствами, входящими в состав образовательного робототехнического комплекта	да			
	Имеется возможность оснащения сменными насадками, такими как: держатель карандаша а также фломастера, присоска с серводвигателем, механическое захватное устройство с серводвигателем, устройство для лазерной гравировки и устройство для 3D-печати	да			
	Линия питания «Земля» универсального вычислительного модуля	1,00	штука		
	Робот-манипулятор обеспечивает перемещение насадки в пространстве, активацию насадки, возможность получения сигналов от камеры и датчиков, возможность управления дополнительными устройствами	да			
	Частота передачи видео потока по интерфейсу USB модуля технического зрения при разрешении 640x480 пикс, кадров/с	30			
	Переключатель универсального вычислительного модуля	1,00	Штука		

	Максимальная высота рабочей зоны экструдера для 3D-печати	150,00	Миллиметр	
	Рабочие углы рабочего инструмента в диапазоне (нижняя граница)	-140,00	Градус (плоского угла)	
	Интерфейс Ethernet модуля технического зрения для подключения периферийных устройств через штыревой соединитель с шагом 2,54 мм	1,00	Штука	
	Контакты с ШИМ-контроллером	5,00	Штука	
	количество цифровых портов «Ввода-Вывода» универсального вычислительного модуля	12,00	Штука	
	Диаметр сопла экструдера	0,40	Миллиметр	
	Количество различных составных объектов, обнаруживаемых в секторе обзора модуля технического зрения	5,00	Штука	
	Комплект методических указаний и заданий	1,00 К	Комплект	
	Коммуникационный интерфейс 1-wire TTL модуля технического зрения для связи по последовательной шине	1,00	штука	
	Учебный робот-манипулятор предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве	да		
	Частота процессора модуля технического зрения	1,20	Гигагерц	
	Сменный экструдер для 3D-печати:	1,00	Штука	
	Интерфейс UART универсального вычислительного модуля	1,00	Штука	

	Максимальный диаметр рабочей зоны экструдера для 3D-печати	150,00	Миллиметр	
	Интерфейс SPI универсального вычислительного модуля	1,00	штука	
	Для определения положения заднего и переднего плеч манипулятора используется гироскоп	да		
	Беспроводной интерфейс Wi-Fi для настройки модуля технического зрения, передачи видео потока и данных об обнаруженных объектах со стационарных и мобильных устройств (смартфона, планшета), подключения модуля к сети Интернет	1,00	Штука	
	Кнопка универсального вычислительного модуля	3,00	штука	
	Интерфейс UART модуля технического зрения для отладки встроенной среды и разрабатываемого функционального обеспечения	1,00	Штука	
	Интерфейс Bluetooth 4.0 для обмена данными модуля технического зрения с мобильных устройств	1,00	Штука	
	Беспроводной интерфейс WiFi универсального вычислительного модуля	1,00	Штука	
	Разрешение 3D-печати	0,10	Миллиметр	
	Сменный захват механический	1,00	Штука	
	Для определения положения манипулятора при повороте вокруг вертикальной оси используется энкодер	да		
	количество различных объектов, обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля технического зрения	10,00	Штука	
	Интерфейс USB универсального вычислительного модуля	2,00	Штука	

	Робот-манипулятор оснащен сервоприводом для пневматического и механического захватов, обеспечивающим вращение захваченного объекта во время перемещения, поворот перемещаемого объекта вокруг вертикальной оси	да		
	Пульт управления	1,00	Штука	
	Интерфейс USB ведущий (хост) модуля технического зрения для подключения периферийных устройств через штыревой соединитель с шагом 2,54 мм	1,00	штука	
	Светодиодный индикатор универсального вычислительного модуля	1,00	штука	
	Серводвигатель четвертой оси обеспечивает поворот инструмента	да		
	Возможность подключения:USB, Wi-Fi, Bluetooth	да		
	Возможность разработки и установки пользовательского функционального обеспечения, использующего аппаратные вычислительные ресурсы, память, видео данные и интерфейсы модуля технического зрения средствами встроенной в него операционной системы Linux	да		
	Интерфейс SPI модуля технического зрения, позволяющий выполнять обмен данными с напряжением как 3,3В так и 5В	1,00	Штук	
	Интерфейс USB для настройки модуля технического зрения, передачи видео потока и обмена данными	1,00	Штука	
	Оперативная память модуля технического зрения	512,00	мегабайт	
	Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания универсального вычислительного модуля	5,00	Вольт	
	количество аналоговых портов универсального вычислительного модуля	16,00	Штука	

	Робот-манипулятор	1,00	Штука	
	Линия питания «+5В» универсального вычислительного модуля	1,00	Штука	
	Максимальный диаметр рабочей зоны	400,00	Миллиметр	
	Радио-модуль Bluetooth	1,00	штука	
	Размеры модуля технического зрения (Высота*Длина*Ширина), Миллиметр	56x41x33		
	Интерфейс I2S модуля технического зрения	1,00	Штука	
	Беспроводной интерфейс Bluetooth универсального вычислительного модуля	1,00	штука	
	угол обзора в горизонтальной плоскости модуля технического зрения	70,00 Градус (плоского угла)	Градус (плоского угла)	
	Применяемые материалы	PLA пластик		
	Внутренний диаметр крепления захвата для пирующих инструментов	10,00	Миллиметр	
	Вид товара	Робот-манипулятор учебный		
	Набор сменных захватов	Да		
	Количество степеней свободы	4,00	штука	

		Максимальная грузоподъемность	0,50	килограмм		
3.3	Учебный набор программируемых робототехнических платформ	Показатель	Значение показателя	Единица измерения		1 шт
		Интерфейсы:	Bluetooth Ethernet I2C ISP SPI USART USB WiFi			
		Комплектация:	3x 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		
4.4	Набор для конструирования промышленных робототехнических систем	Показатель	Значение показателя	Единица измерения
		Комплектация: USB интерфейсный кабель для программирования программируемого контроллера Адаптер питания от сети 220В Встраиваемый микрокомпьютер Крепежные элементы (винты) Крепежные элементы (гайки) Модуль технического зрения Плата расширения универсального вычислительного модуля Порты для подключения внешних аналоговых устройств Порты для подключения внешних цифровых устройств Порты для подключения устройств по последовательному интерфейсу Робототехнический контроллер Сервомодули Сетевой кабель адаптера питания Соединительные кабели Универсальный вычислительный модуль	Да	
		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 универсальных программируемых контроллеров	Да	
		Конструктивные элементы из металла для сборки модели	31	Штука

	манипуляционного робота с угловой кинематикой		
	Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с плоско-параллельной кинематикой	40	Штука
	Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с DELTA кинематикой	14	Штука
	Крепежные элементы (винты различного номинала и длины)	64	Штука
	Крепежные элементы (гайки различного номинала)	64	Штука
	Соединительные кабели	10	Штука
	Сервомодуль	7	Штука
	Сервомодуль представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор, встроенную систему управления, встроенный магнитный энкодер	Да	
	Встроенная система управления обеспечивает возможность коммутации сервомодулей друг с другом посредством последовательного интерфейса.	Да	
	Наличие режима постоянного вращения выходного вала сервомодуля	Да	
	Технические характеристики привода:		
	Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания сервомодуля	6,5	Вольт
	Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания сервомодуля	16	Вольт
	Передаточное отношение редуктора сервомодуля	258,5	Единица

	Максимальный момент сервомодуля, Н*м	1,5	
	Максимальное токопотребление сервомодуля	1,5	Ампер
	Встроенный в корпус сервопривода управляющий контроллер сервомодуля	1	Штука
	Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В сервомодуля для подключения сервопривода к внешним устройствам	1	Штука
	<i>Технические характеристики коммуникационного интерфейса:</i>		
	Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В сервомодуля	3	Штука
	Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В сервомодуля	200	Штука
	Возможность передачи питания с общим током	3	Ампер
	Максимальная скорость передачи данных коммуникационного интерфейса полудуплексного UART с напряжением 5В сервомодуля 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	4	Мегабит в секунду
	Количество встроенных в корпус сервопривода разъемов интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В сервомодуля	2	Штука
	Наличие режима управления по скорости сервомодуля	Да	
	Нижняя граница диапазона номинальной скорости вращения	0	Оборот в минуту

	сервомодуля в режиме постоянного вращения		
	Верхняя граница диапазона номинальной скорости вращения сервомодуля в режиме постоянного вращения	65	Оборот в минуту
	Наличие режима управления с помощью широтно-импульсной модуляцией сервомодуля	Да	
	Наличие режима позиционного управления сервомодуля	Да	
	максимальная величина угла поворота сервомодуля в режиме позиционного управления	360	Градус (плоского угла)
	Наличие режима расширенного позиционного управления сервомодуля	Да	
	Количество оборотов сервопривода, в пределах которых доступен режим расширенного позиционного управления	512	Штука
	Разрядность встроенного энкодера сервомодуля	14	Бит
	Разрешающая способность встроенного энкодера сервомодуля	0,0219	Градус (плоского угла)
	Наличие встроенного в корпус сервопривода индикатор состояния сервопривода	Да	
	Размеры сервомодуля (Длина*Ширина*Высота), Миллиметр	28,5x46,5x34	
	Робототехнический контроллер	1	Штука
	Робототехнический контроллер представляет собой модульное устройство на основе программируемого контроллера и материнской платы с опциональной возможностью встраивания внешнего вычислительного микрокомпьютера	Да	
	Конструктивная, интерфейсная и электрическая совместимость робототехнического контроллера с опционально встраиваемым	Да	

		внешним вычислительным микрокомпьютером		
		Интегрирование программируемого контроллера и встраиваемого внешнего вычислительного микрокомпьютера в материнскую плату выполняется посредством жестких соединителей типа "плата - плата" с соблюдением мезонинной архитектуры	Да	

Компьютерное оборудование

1.	Ноутбук	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Показатель</th> <th>Значение показателя</th> <th>Единица измерения показателя</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Тип беспроводной связи</td> <td>Wi-Fi</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Тип матрицы</td> <td>IPS</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Наличие слота замка безопасности</td> <td>Да</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Наличие модулей и интерфейсов</td> <td>Display Port</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Наличие встроенного устройства для чтения карт памяти</td> <td>Да</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Наличие дополнительного цифрового блока на клавиатуре</td> <td>Да</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Интерфейс накопителя</td> <td>PCIe</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Форм-фактор</td> <td>Ноутбук</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Батарея съемная без инструментов</td> <td>Да</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Наличие док-станции в комплекте</td> <td>Нет</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Тип видеоадаптера</td> <td>Интегрированная (встроенная)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Предустановленная операционная система</td> <td>Да</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Тип накопителя</td> <td>SSD</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Тип оперативной памяти</td> <td>DDR4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Разрешение экрана</td> <td>Full HD</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Показатель	Значение показателя	Единица измерения показателя		Тип беспроводной связи	Wi-Fi			Тип матрицы	IPS			Наличие слота замка безопасности	Да			Наличие модулей и интерфейсов	Display Port			Наличие встроенного устройства для чтения карт памяти	Да			Наличие дополнительного цифрового блока на клавиатуре	Да			Интерфейс накопителя	PCIe			Форм-фактор	Ноутбук			Батарея съемная без инструментов	Да			Наличие док-станции в комплекте	Нет			Тип видеоадаптера	Интегрированная (встроенная)			Предустановленная операционная система	Да			Тип накопителя	SSD			Тип оперативной памяти	DDR4			Разрешение экрана	Full HD			3 шт.
Показатель	Значение показателя	Единица измерения показателя																																																																			
Тип беспроводной связи	Wi-Fi																																																																				
Тип матрицы	IPS																																																																				
Наличие слота замка безопасности	Да																																																																				
Наличие модулей и интерфейсов	Display Port																																																																				
Наличие встроенного устройства для чтения карт памяти	Да																																																																				
Наличие дополнительного цифрового блока на клавиатуре	Да																																																																				
Интерфейс накопителя	PCIe																																																																				
Форм-фактор	Ноутбук																																																																				
Батарея съемная без инструментов	Да																																																																				
Наличие док-станции в комплекте	Нет																																																																				
Тип видеоадаптера	Интегрированная (встроенная)																																																																				
Предустановленная операционная система	Да																																																																				
Тип накопителя	SSD																																																																				
Тип оперативной памяти	DDR4																																																																				
Разрешение экрана	Full HD																																																																				

		Количество ядер процессора	6	Штука		
		Яркость экрана, кд/м2	300			
		Количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-A	4	Штука		
		Вес	1,9	Килограмм		
		Размер диагонали экрана	15.6	ДЮЙМ		
		Количество потоков процессора	12	Штука		
		Емкость батареи	78	Ватт-час		
		Время автономной работы от батареи	10	Час		
		Частота процессора базовая	2.3	Гигагерц		
		Объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3)	8	Мегабайт		
		Количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-C	2	Штука		
		Разрешение вэб-камеры, Мпиксель	2			
		Количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-C	2	Штука		
		Общий объем установленной оперативной памяти	8	Гигабайт		
		Объем SSD накопителя	256	Гигабайт		
		Количество видео разъемов DisplayPort	2	Штука		
		Максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти	64	Гигабайт		
		Наличие модулей и интерфейсов	HDMI			
		Наличие модулей и интерфейсов	M.2			
		Наличие модулей и интерфейсов	Gigabit Ethernet RJ45 8P8C			
		Наличие модулей и	Type-C			

		интерфейсов				
		Тип беспроводной связи	Bluetooth			
2.	МФУ (принтер, сканер, копир)	Тип устройства: МФУ (функции печати, копирования, сканирования); Формат бумаги: не менее А4; Цветность: черно-белый; Технология печати: лазерная Максимальное разрешение печати: не менее 1200 x 1200 точек; Интерфейсы: Wi-Fi, Ethernet (RJ-45), USB.				1 шт.