

Рачатниковский филиал
муниципального общеобразовательного учреждения
«Михайловская средняя общеобразовательная школа № 1»
муниципального образования-
Михайловский муниципальный район Рязанской области
 391705, Рязанская область, Михайловский район,
 село Рачатники, тел. :(49130)2-87-40
 Адрес электронной почты: rachatniki-mou.sosh1@ryazangov.ru



«С подтверждаю»:
 директор МОУ
 Михайловская СОШ №1»
 Приказ №53а от 30.08.2024
 /И.В.Фролов

Перечень оборудования

Рачатниковский филиал МОУ «Михайловская СОШ №1»

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Количество 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	9 шт.

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="374 847 1330 922">Показатель</th> <th data-bbox="1330 847 1653 922">Значение показателя</th> <th data-bbox="1653 847 1803 922">Ед.изм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="374 922 1330 1023">Количество портов для подключения двигателей постоянного тока</td> <td data-bbox="1330 922 1653 1023">2,00</td> <td data-bbox="1653 922 1803 1023">штука</td> </tr> <tr> <td data-bbox="374 1023 1330 1123">Количество балок с возможностью двустороннего соединения с другими деталями</td> <td data-bbox="1330 1023 1653 1123">20,00</td> <td data-bbox="1653 1023 1803 1123">штука</td> </tr> <tr> <td data-bbox="374 1123 1330 1326">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, Arduino IDE, на языках Scratch, C, Python, micro Python</td> <td data-bbox="1330 1123 1653 1326">2,00</td> <td data-bbox="1653 1123 1803 1326">штука</td> </tr> <tr> <td data-bbox="374 1326 1330 1417">Количество моторов постоянного тока с редуктором</td> <td data-bbox="1330 1326 1653 1417">2,00</td> <td data-bbox="1653 1326 1803 1417">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, Arduino IDE, на языках Scratch, C, Python, micro Python	2,00	штука	Количество моторов постоянного тока с редуктором	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, Arduino IDE, на языках Scratch, C, Python, micro Python	2,00	штука																
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 модуля 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	2,00	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	
Опциональная 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	
Контроллер 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 data-bbox="392 191 1377 263">Показатель</th> <th data-bbox="1377 191 1624 263">Значение показателя</th> <th data-bbox="1624 191 1803 263">Ед.изм.</th> <th data-bbox="1803 191 1971 263"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="392 263 1377 359">Сменный захват для пишущих инструментов</td> <td data-bbox="1377 263 1624 359">1,00</td> <td data-bbox="1624 263 1803 359">штука</td> <td data-bbox="1803 263 1971 359"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="392 359 1377 454">Материал корпуса</td> <td data-bbox="1377 359 1624 454">алюминий</td> <td data-bbox="1624 359 1803 454"></td> <td data-bbox="1803 359 1971 454"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="392 454 1377 550">Длина волны лазера</td> <td data-bbox="1377 454 1624 550">405,00</td> <td data-bbox="1624 454 1803 550">нанометр</td> <td data-bbox="1803 454 1971 550"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="392 550 1377 646">Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB модуля технического зрения, Пиксель</td> <td data-bbox="1377 550 1624 646">2592x1944</td> <td data-bbox="1624 550 1803 646"></td> <td data-bbox="1803 550 1971 646"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="392 646 1377 790">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 data-bbox="1377 646 1624 790">да</td> <td data-bbox="1624 646 1803 790"></td> <td data-bbox="1803 646 1971 790"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="392 790 1377 885">Объем Flash памяти универсального вычислительного модуля</td> <td data-bbox="1377 790 1624 885">256,00</td> <td data-bbox="1624 790 1803 885">килобайт</td> <td data-bbox="1803 790 1971 885"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="392 885 1377 981">Модуль технического зрения</td> <td data-bbox="1377 885 1624 981">1,00</td> <td data-bbox="1624 885 1803 981">Штука</td> <td data-bbox="1803 885 1971 981"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="392 981 1377 1077">Порт питания +5В модуля технического зрения</td> <td data-bbox="1377 981 1624 1077">2,00</td> <td data-bbox="1624 981 1803 1077">Штука</td> <td data-bbox="1803 981 1971 1077"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="392 1077 1377 1173">Насадка переходник для крепления совместимых конструктивных деталей и конструкций</td> <td data-bbox="1377 1077 1624 1173">1,00</td> <td data-bbox="1624 1077 1803 1173">Штука</td> <td data-bbox="1803 1077 1971 1173"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="392 1173 1377 1268">Интерфейс MicroSD для подключения внешнего запоминающего устройства модуля технического зрения</td> <td data-bbox="1377 1173 1624 1268">1,00</td> <td data-bbox="1624 1173 1803 1268">Штука</td> <td data-bbox="1803 1173 1971 1268"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="392 1268 1377 1380">Управляющий контроллер совместим со средой программирования SCRATCH и языком программирования C</td> <td data-bbox="1377 1268 1624 1380">да</td> <td data-bbox="1624 1268 1803 1380"></td> <td data-bbox="1803 1268 1971 1380"></td> </tr> </tbody> </table>			Показатель	Значение показателя	Ед.изм.		Сменный захват для пишущих инструментов	1,00	штука		Материал корпуса	алюминий			Длина волны лазера	405,00	нанометр		Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB модуля технического зрения, Пиксель	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			1 шт.
Показатель	Значение показателя	Ед.изм.																																																			
Сменный захват для пишущих инструментов	1,00	штука																																																			
Материал корпуса	алюминий																																																				
Длина волны лазера	405,00	нанометр																																																			
Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB модуля технического зрения, Пиксель	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	
Помпа 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	
диаметр пластиковой 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

<p>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.</p>	да			
<p>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</p>	да			
<p>Совместимость с программируемым контролером Arduino</p>	да			
<p>Максимальная мощность лазера, миллиВатт</p>	500,00			
<p>Скорость вращения нижнего рычага, %/с</p>	320,00			
<p>Тип привода механического захвата</p>	пневматический			
<p>Радио-модуль Wi-Fi</p>	1,00	Штука		
<p>Интерфейс подключения шаговых двигателей</p>	2,00	Штука		
<p>Рабочие углы верхнего рычага в диапазоне (нижняя граница)</p>	-15,00	Градус (плоского угла)		
<p>Класс пылевлагозащиты</p>	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	да	

оси		
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
		<p>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</p>	Да	
		<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 универсальных программируемых контроллеров</p>	Да	
		<p>Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с угловой кинематикой</p>	31	Штука
		<p>Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с плоско-параллельной</p>	40	Штука

	кинематикой		
	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 сервомодуля в режиме постоянного вращения	0	Оборот в минуту
Верхняя граница диапазона номинальной скорости вращения	65	Оборот в минуту

сервомодуля в режиме постоянного вращения		
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 внешним вычислительным микрокомпьютером	Да	
Интегрирование программируемого контроллера и встраиваемого внешнего вычислительного микрокомпьютера в материнскую	Да	

плату выполняется посредством жестких соединителей типа "плата - плата" с соблюдением мезонинной архитектуры

Компьютерное оборудование

1. Ноутбук

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/м ²	300	
Количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1	4	Штука

		<table border="1"> <tr><td>Type-A</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Вес</td><td>1,9</td><td>Килограмм</td></tr> <tr><td>Размер диагонали экрана</td><td>15.6</td><td>ДЮЙМ</td></tr> <tr><td>Количество потоков процессора</td><td>12</td><td>Штука</td></tr> <tr><td>Емкость батареи</td><td>78</td><td>Ватт-час</td></tr> <tr><td>Время автономной работы от батареи</td><td>10</td><td>Час</td></tr> <tr><td>Частота процессора базовая</td><td>2.3</td><td>Гигагерц</td></tr> <tr><td>Объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3)</td><td>8</td><td>Мегабайт</td></tr> <tr><td>Количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 Type-C</td><td>2</td><td>Штука</td></tr> <tr><td>Разрешение вэб-камеры, Мпиксель</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>Количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 Type-C</td><td>2</td><td>Штука</td></tr> <tr><td>Общий объем установленной оперативной памяти</td><td>8</td><td>Гигабайт</td></tr> <tr><td>Объем SSD накопителя</td><td>256</td><td>Гигабайт</td></tr> <tr><td>Количество видео разъемов DisplayPort</td><td>2</td><td>Штука</td></tr> <tr><td>Максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти</td><td>64</td><td>Гигабайт</td></tr> <tr><td>Наличие модулей и интерфейсов</td><td>HDMI</td><td></td></tr> <tr><td>Наличие модулей и интерфейсов</td><td>M.2</td><td></td></tr> <tr><td>Наличие модулей и интерфейсов</td><td>Gigabit Ethernet RJ45 8P8C</td><td></td></tr> <tr><td>Наличие модулей и интерфейсов</td><td>Type-C</td><td></td></tr> <tr><td>Тип беспроводной связи</td><td>Bluetooth</td><td></td></tr> </table>	Type-A			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 интерфейсов	Type-C		Тип беспроводной связи	Bluetooth			
Type-A																																																																
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 интерфейсов	Type-C																																																															
Тип беспроводной связи	Bluetooth																																																															
2.	МФУ (принтер, сканер, копир)	<p>Тип устройства: МФУ (функции печати, копирования, сканирования); Формат бумаги: не менее А4;</p>		1 шт.																																																												

		Цветность: черно-белый; Технология печати: лазерная Максимальное разрешение печати: не менее 1200 x 1200 точек; Интерфейсы: Wi-Fi, Ethernet (RJ-45), USB.	
Итого федеральный бюджет			
Итого областной бюджет			
Итого районный бюджет			
ВСЕГО			