|  |
| --- |
| **Раздел III ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ЗАКУПКИ**Указания в настоящей документации о закупке (в т.ч. в данном разделе) на товарные знаки, промышленные модели, марки читать и прочее со словосочетанием «или эквивалент» и/или общепринятыми обозначениями технологического процесса. |
| № | Код ОКПД 2 | Код позиции КТРУ | Наименование объекта закупки | Показатель объекта закупки | Единица измерения показателя в соответствии с ОКЕИ (при наличии) | Значения показателей | Обоснование включения показателя (характеристики) в описание объекта закупки | Единица измерения в соответствии с ОКЕИ |
|  |  |  |  |  |  | Значение показателя, которое может изменяться | Значение показателя, которое не может изменяться |  |  |
|  |  |  |  |  |  | Минимальное значение | Максимальное значение |  |  |  |
| 1 | 32.99.53.130 |  | Набор ОГЭ по химии | **Состав набора ОГЭ по химии:** |  |  |  |  |  | Шт. |
|  |  |  |  | весы лабораторные электронные 200 г | шт. | 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | спиртовка лабораторная | шт. | 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | воронка коническая | шт. | 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | палочка стеклянная | шт. | 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | пробирка ПХ- 14  | шт. | 10 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | стакан высокий с носиком ВН-50 с меткой  | шт. | 2 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышкой) | шт. | 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | штатив для пробирок на 10 гнёзд | шт. | 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | зажим пробирочный | шт. | 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | шпатель-ложечка  | шт. | 3 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | набор флаконов для хранения растворов и реактивов | шт. | 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | цилиндр измерительный с носиком 1-500  | шт. | 2 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | стакан высокий 500 мл  | шт. | 3 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | набор ершей для мытья посуды | шт. | 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | халат белый х/б | шт. | 2 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | перчатки резиновые химические стойкие  | шт. | 2 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | очки защитные | Шт. | 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | фильтры бумажные  | Шт. | 100 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | горючее для спиртовок  | Шт. | 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Набор реактивов | шт. | 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | **Состав набора флаконов для хранения растворов и реактивов:** |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | объем флакона 100 мл | комплект | 5 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Количество флаконов в комплекте | шт. | 6 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Объем флакона 30 мл | комплект | 10 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Количество флаконов в комплекте | шт. | 6 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Состав набора ершей для мытья посуды: |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | ерш для мытья колб  | шт. | 3 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | ерш для мытья пробирок | шт. | 3 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Объем горючего для спиртовок | л | 0,33 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Набор реактивов: |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Алюминий (чешуйки/гранулы) | г | 10 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Железо (опилки/порошок/стружка) | г | 20 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Цинк, гранулы | г | 10 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Медь (опилки/порошок/стружка/чешуйки) | г | 20 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Оксид меди(II), порошок | г | 20 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Оксид магния, порошок | г | 20 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Соляная кислота, 10 % раствор | мл | 1250 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Серная кислота, 25 % раствор | мл | 1250 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Гидроксид натрия, 10% раствор | мл | 1250 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Гидроксид кальция, насыщенный раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Хлорид натрия, 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Хлорид лития, 5-10% раствор, | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Хлорид кальция, 5-10% раствор | мл | 200 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Хлорид меди(II), 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Хлорид алюминия, 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Хлорид железа(III), 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Хлорид аммония, 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Хлорид бария, 1% раствор | мл | 150 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Сульфат натрия, 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Сульфат магния, 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Сульфат меди(II), 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Сульфат железа(II), 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Сульфат цинка, 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Сульфат алюминия, 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Сульфат аммония, 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Карбонат натрия, 5-10% раствор | мл | 100 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Карбонат кальция (мел, мрамор) | г | 30 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Гидрокарбонат натрия, 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Ортофосфат натрия, 5% раствор | мл | 150 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Бромид натрия, 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Йодид калия, 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Нитрат бария,5% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Нитрат серебра, 1% раствор | мл | 100 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Аммиак, 10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Пероксид водорода, 3-5% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Метиловый оранжевый, 0,1% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Лакмус, 0,1% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Фенолфталеин, 0,1% водно-спиртовой раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Хлорид магния, 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Нитрат калия, 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Нитрат кальция, 5-10% раствор | мл | 50 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Оксид алюминия | г | 20 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Оксид кремния | г | 10 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Дистиллированная вода | мл | 50 |  |  |  |  |
| 2 | 32.99.53.130 | 32.99.53.130-00000346 | Учебный набор программируемых робототехнических платформ | Интерфейсы |   |   |  | 3 pin для связи по последовательной шине Bluetooth Ethernet I2C I2S ISP PWM SPI UART USART USB WiFi Для подключения карты microSD Для подключения микрофона | В соответствии с КТРУ | Шт. |
|  |  |  |  | Комплектация |   |   |  | 3х проводные шлейфы Папа-МамаАккумуляторная батареяБлок питанияДатчики расстояния УЗ-типаЖидкокристаллический дисплейЗарядное устройство аккумуляторных батарейЗвуковой излучательМеталлическое основание для конструирования шасси мобильного робота Модуль для создания дополнительной точки опоры в собираемых конструкциях Модуль технического зренияПассивные элементы, обладающие электрическим сопротивлениемПлата для беспаечного прототипированияПолупроводниковый прибор с изменяемой под действием облучения света величиной собственного сопротивления Полупроводниковый прибор с изменяемой под действием температуры величиной собственного сопротивленияПотенциометры с рукояткой для плавного управления внешними устройствами Приводы постоянного тока Провода для макетирования тип Мама-Мама Провода для макетирования тип Папа-Мама Провода для макетирования тип Папа-Папа Программируемые кнопки Программируемые светодиоды Регулируемые делители напряжения Робототехнический контроллер Семисегментный индикатор Сервоприводы большие Сервоприводы малые Тактовые кнопки Тумблер для коммутирования подачи электропитания Шаговые приводы(в соответствии с комплектацией)  | В соответствии с КТРУ |  |
|  |  |  |  | Наличие встроенного запоминающего устройства |   |   |  | Да | В соответствии с КТРУ |  |
|  |  |  |  | Наличие встроенного микропроцессора |   |   |  | Да | В соответствии с КТРУ |  |
|  |  |  |  | Наличие встроенного позволяющего осуществлять настройку модуля технического зрения  |  |  |  | Да | В соответствии с КТРУ |  |
|  |  |  |  | Наличие коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса |   |   |  | Да | В соответствии с КТРУ |  |
|  |  |  |  | Металлическое основание для конструирования шасси мобильного робота | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота. |  |
|  |  |  |  | Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота | шт. | 20 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота. |  |
|  |  |  |  | Количество крепежных элементов (винты, гайки, гайки со стопорным элементом, стойки, втулки) | шт. | 60 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота. |  |
|  |  |  |  | Количество сервоприводов больших | шт. | ≥ 4 | ≤ 8 |   | В соответствии с КТРУ |  |
|  |  |  |  | Сервопривод, 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 |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 5 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (верхняя граница) | В | 8 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | максимальный момент | кг\*см | 20 |  |   | Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервопривода. |  |
|  |  |  |  | максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления | угловых градусов | 180 |  |   | Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервопривода. |  |
|  |  |  |  | габариты (ДхШхВ) | мм |  | 32х55х41 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Количество сервоприводов малых | шт. | ≥ 2  | ≤ 6 |   | В соответствии с КТРУ |  |
|  |  |  |  | Сервопривод, 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 |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 5 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (верхняя граница) | В | 8 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | максимальный момент | кг\*см | 1,8 |  |   | Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервопривода. |  |
|  |  |  |  | максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления | угловых градусов | 180 |  |   | Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервопривода. |  |
|  |  |  |  | габариты (ДхШхВ) | мм |  | 23х13х29 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Количество приводов постоянного тока | шт. | ≥ 2 | ≤ 4 |   | В соответствии с КТРУ |  |
|  |  |  |  | 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 |  |
|  |  |  |  | Режим постоянного вращения выходного вала |   |   |  | наличие | Обусловлено необходимостью в стабильной работе привода. |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (верхняя граница) | В | 9 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | передаточное отношение редуктора | ед. | 48 |  |   | Обусловлено необходимостью в стабильной работе привода. |  |
|  |  |  |  | максимальный момент | кг\*см | 2 |  |   | Обусловлено необходимостью в стабильной работе привода. |  |
|  |  |  |  | номинальная скорость вращения в режиме постоянного вращения (нижняя граница) | об/мин |  | 0 |   | Обусловлено необходимостью в стабильной работе привода. |  |
|  |  |  |  | номинальная скорость вращения в режиме постоянного вращения (верхняя граница) | об/мин | 180 |  |  | Обусловлено необходимостью в стабильной работе привода. |  |
|  |  |  |  | габариты (ДхШхВ) | мм |  | 70х37х22 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Количество шаговых приводов | шт. | ≥ 2 | ≤ 4 |   | В соответствии с КТРУ |  |
|  |  |  |  | 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 |  |
|  |  |  |  | Режим постоянного вращения выходного вала |   |   |  | наличие | Обусловлено необходимостью в стабильной работе шагового привода. |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 5 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (верхняя граница) | В | 9 |  |  | 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 | ед. | 64 |  |   | Обусловлено необходимостью в стабильной работе привода. |  |
|  |  |  |  | максимальный момент | кг\*см | 3 |  |   | Обусловлено необходимостью в стабильной работе шагового привода. |  |
|  |  |  |  | номинальный угол шага в режиме постоянного вращения (нижняя граница) | рад. |  | 0 |   | Обусловлено необходимостью в стабильной работе шагового привода. |  |
|  |  |  |  | номинальный угол шага в режиме постоянного вращения (верхняя граница) | рад. | 0,09 |  |  | Обусловлено необходимостью в стабильной работе шагового привода. |  |
|  |  |  |  | габариты сервомодуля (ДхШхВ) | мм |  | 31х28х19 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Модуль для создания дополнительной точки опоры в собираемых конструкциях. Тип 1 | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала |  |
|  |  |  |  | Высота модуля в сборе | мм | 26 |  |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Диаметр шара модуля | мм |  | 20 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Модуль для создания дополнительной точки опоры в собираемых конструкциях. Тип 2 | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала |  |
|  |  |  |  | Высота модуля в сборе | мм | 14 |  |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Диаметр шара модуля | мм |  | 12 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Аккумуляторная батарея | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в питании робота. |  |
|  |  |  |  | Номинальное напряжение (нижняя граница) | В |  | 6,8 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Номинальное напряжение (верхняя граница) | В | 8,1 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Емкость | мАч | 1000 |  |   | Обусловлено необходимостью в питании контроллера. |  |
|  |  |  |  | Зарядное устройство аккумуляторных батарей | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в питании робота. |  |
|  |  |  |  | Количество каналов | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Максимальный ток заряда | А | 0,2 |  |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение заряжаемых аккумуляторов (нижняя граница) | В |  | 6 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение заряжаемых аккумуляторов (верхняя граница) | В | 9 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Входное напряжение | В |   |  | 220 | Для обеспечения нормальной работы устройства от бытовой сети |  |
|  |  |  |  | Блок питания | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в питании робота. |  |
|  |  |  |  | Выходной ток (нижняя граница) | А |  | 1 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Выходной ток (верхняя граница) | А | 2 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Выходное напряжение (нижняя граница) | В |  | 7 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Выходное напряжение (верхняя граница) | В | 12,5 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Плата для беспаечного прототипирования | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора |  |
|  |  |  |  | Общее количество контактов | шт. | 600 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора |  |
|  |  |  |  | Количество контактов питания | шт. | 200 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора |  |
|  |  |  |  | Диаметр контакта | мм |  | 0,8 |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора |  |
|  |  |  |  | Шаг точек | мм |  | 2,54 |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора |  |
|  |  |  |  | Габариты (ДхШхВ) | мм |  | 165х55х10 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Набор проводов для макетирования | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора |  |
|  |  |  |  | Провода для макетирования тип Папа-Папа |   |   |  | наличие | Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора |  |
|  |  |  |  | Провода для макетирования тип Папа-Мама |   |   |  | наличие | Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора |  |
|  |  |  |  | Провода для макетирования тип Мама-Мама |   |   |  | наличие | Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора |  |
|  |  |  |  | 3х проводные шлейфы Папа-Мама |   |   |  | наличие | Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора |  |
|  |  |  |  | Провод длиной 10 см | шт. | 40 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора |  |
|  |  |  |  | Провод длиной 15 см | шт. | 8 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора |  |
|  |  |  |  | Провод длиной 20 см | шт. | 4 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора |  |
|  |  |  |  | Провод длиной 25 см | шт. | 4 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора |  |
|  |  |  |  | Набор полупроводниковых модулей, обладающих электронно-дырочной проводимостью, создающих оптическое излучение в видимом диапазоне | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора |  |
|  |  |  |  | Количество различных оттенков | шт. | 5 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора |  |
|  |  |  |  | Количество полупроводниковых модулей, обладающих электронно-дырочной проводимостью | шт. | 10 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота. |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 2 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (верхняя граница) | В | 9 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Набор пассивных элементов, обладающих электрическим сопротивлением | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота. |  |
|  |  |  |  | Количество различных номиналов сопротивления | шт. | 30 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота. |  |
|  |  |  |  | Общее количество элементов в наборе | шт. | 600 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота. |  |
|  |  |  |  | Звуковой излучатель | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота. |  |
|  |  |  |  | Полупроводниковый прибор с изменяемой под действием облучения света величиной собственного сопротивления | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота. |  |
|  |  |  |  | Полупроводниковый прибор с изменяемой под действием температуры величиной собственного сопротивления | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота. |  |
|  |  |  |  | Модуль, способный различать светлые и темные поверхности | шт. | 3 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота. |  |
|  |  |  |  | Количество тактовых кнопок | шт. | ≥ 3 |  |   | В соответствии с КТРУ |  |
|  |  |  |  | Количество регулируемых делителей напряжения | шт. | ≥ 3 | ≤ 6 |   | В соответствии с КТРУ |  |
|  |  |  |  | Семисегментный индикатор | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности индикации параметров автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Количество разрядов | шт. | 1 |  |   | Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 4 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (верхняя граница) | В | 6 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Жидкокристаллический дисплей | шт. | 1 |  |   | Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации |  |
|  |  |  |  | Угол обзора | град. | 180 |  |   | Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 4 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (верхняя граница) | В | 6 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Количество датчиков расстояния УЗ-типа | шт. | ≥ 1 | ≤ 3 |   | В соответствии с КТРУ |  |
|  |  |  |  | Измеряемая дальность (нижняя граница) | м |  | 0,03 |   | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | Измеряемая дальность (верхняя граница) | м | 4 |  |  | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 4 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (верхняя граница) | В | 6 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Робототехнический контроллер | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | Робототехнический контроллер, представляет собой модульное устройство на основе программируемого контроллера |   |   |  | соответствие | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | Встроенный стабилизатор питания |   |   |  | наличие | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Технические характеристики программируемого контроллера: |   |   |  |   |  |  |
|  |  |  |  | напряжение питания внешней аккумуляторной батареи (нижняя граница) | В |  | 6,8 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | напряжение питания внешней аккумуляторной батареи (верхняя граница) | В | 12 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Количество портов для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств | шт. | 40 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | порты для подключения устройств по последовательному интерфейсу | шт. |  1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | порты USB для программирования | шт. | 2 |  |   | Обусловлено необходимостью в программировании контроллера. |  |
|  |  |  |  | тумблер для коммутирования подачи электропитания | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | интерфейс USART | шт. | 3 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | интерфейс I2C | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | интерфейс SPI | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | интерфейс типа 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | интерфейс Ethernet | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | интерфейс Wi-Fi | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | интерфейс Bluetooth | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | интерфейс ISP | шт. | 2 |  |   | Для расширения возможностей программирования |  |
|  |  |  |  | Количество программируемых кнопок | шт. | 4 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала в управлении периферийных устройств. |  |
|  |  |  |  | Количество программируемых светодиодов | шт. | 3 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала в управлении периферийных устройств. |  |
|  |  |  |  | Количество потенциометров с рукояткой для плавного управления внешними устройствами | шт. | 5 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала в управлении периферийных устройств. |  |
|  |  |  |  | Модуль технического зрения | шт. | 1 |  |  | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | Модуль технического зрения, представляет собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором, интегрированной телекамерой и оптической системой |  |  |  |  соответствие | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | Выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микропроцессора |   |   |  | соответствие | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | Возможность установки пользовательского ПО, использующего аппаратные вычислительные ресурсы, память, видео данные и интерфейсы модуля средствами встроенной в него операционной системы Linux . (согласно Метод Рекомендациям: «Модуль технического зрения должен иметь встроенное программное обеспечение на основе операционной системы Linux, позволяющее осуществлять настройку системы машинного обучения параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации.») |   |   |  | наличие | Для расширения возможностей программирования |  |
|  |  |  |  | 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 осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, HSV 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 Aruco, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий. |   |   |  | наличие | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | Габариты модуля (ДхШхВ) | мм |  | 56х41х33 |   | 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, планшета), подключения модуля к сети Интернет |   |   |  | наличие | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Интерфейс Bluetooth 4.0 для обмена данными с модулем с мобильных устройств |   |   |  | наличие | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Интерфейс USB для настройки модуля, передачи видео потока и обмена данными | шт. | 1 |  |   |  Для настройки модуля, передачи видео потока и обмена данными |  |
|  |  |  |  | Интерфейс MicroSD для подключения внешнего запоминающего устройства | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности организации дополнительного хранилища |  |
|  |  |  |  | Количество ядер процессора | шт. | 4 |  |   | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Частота процессора | ГГц | 1,2 |  |   | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Оперативная память | Мбайт | 512 |  |   | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Встроенное запоминающее устройство | Гбайт | 8 |  |   | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Частота получения и передачи видео потока между программным обеспечением, исполняемым на модуле, при разрешении 2592x1944 | кадров/с | 15 |  |   | Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации |  |
|  |  |  |  | Частота получения и передачи видео потока между программным обеспечением, исполняемым на модуле, при разрешении 1280x960 | кадров/с | 30 |  |   | Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации |  |
|  |  |  |  | Частота передачи видео потока по интерфейсу USB при разрешении 640х480 | кадров/с | 30 |  |   | Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации |  |
|  |  |  |  | Частота передачи видео потока по интерфейсу Wi-Fi при разрешении 640х480 | кадров/с | 15 |  |   | Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации |  |
|  |  |  |  | Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB | пикс. | 2592x1944 |  |   | Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации |  |
|  |  |  |  | Угол обзора в горизонтальной плоскости | угловых градусов | 45 |  |   | Для увеличения рабочей области, охватываемой с помощью видео-захвата |  |
|  |  |  |  | Угол обзора в вертикальной плоскости | угловых градусов | 45 |  |   | Для увеличения рабочей области, охватываемой с помощью видео-захвата |  |
|  |  |  |  | Кол-во градаций цветовой палитры | шт. | 65500 |  |   | Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации |  |
|  |  |  |  | Кол-во различных объектов , обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля | шт. | 10 |  |   | Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации |  |
|  |  |  |  | Порт питания +12В | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей |  |
|  |  |  |  | Порт питания +5В | шт. | 2 |  |   | Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей |  |
|  |  |  |  | Порт типа GND «земля» | шт. | 6 |  |   | Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей |  |
|  |  |  |  | Интерфейс UART для отладки встроенной операционной системы и разрабатываемого программного обеспечения | шт. | 1 |  |   |  Для отладки встроенной операционной системы и разрабатываемого программного обеспечения |  |
|  |  |  |  | Интерфейс UART для обмена данными с настраиваемым напряжением как 3,3В так и 5В | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Интерфейс I2C | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейс SPI, позволяющий выполнять обмен данными с напряжением как 3,3В так и 5В | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Интерфейс I2S | шт. | 1 |  |   | 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 | шт. | 2 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Интерфейс Ethernet для подключения периферийных устройств через штыревой соединитель с шагом 2,54 мм | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Интерфейс аналоговый - линейный вход аудио | шт. | 2 |  |   | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | Интерфейс аналоговый - линейный выход аудио | шт. | 2 |  |   | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | Коммуникационный интерфейс типа 3 pin для связи по последовательной шине | шт. | 2 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Комплект пневматического захвата | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности манипулирования различными предметами |  |
|  |  |  |  | Тип захвата - вакуумная присоска |   |   |  | соответствие | Для обеспечения возможности манипулирования различными предметами |  |
|  |  |  |  | Вакуумная присоска | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности манипулирования различными предметами |  |
|  |  |  |  | Электромагнитный клапан | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности манипулирования различными предметами |  |
|  |  |  |  | Воздушный насос | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности манипулирования различными предметами |  |
|  |  |  |  | Виниловая трубка | м | 1 |  |   | Для обеспечения возможности манипулирования различными предметами |  |
|  |  |  |  | Диапазон развиваемого давления (нижняя граница) | мм рт. Ст. |  | 400 |   | Для обеспечения возможности манипулирования предметами различных форм |  |
|  |  |  |  | Диапазон развиваемого давления (верхняя граница) | мм рт. Ст. | 650 |  |  | Для обеспечения возможности манипулирования предметами различных форм |  |
|  |  |  |  | Развиваемое обратное давление | мм рт. Ст. | 350 |  |   | Для обеспечения возможности манипулирования предметами различных форм |  |
|  |  |  |  | Ход присоски | мм | 18 |  |   | Для обеспечения возможности манипулирования предметами различных форм |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (верхняя граница) | В | 5 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Программируемый модуль | шт. | 1 |  |  | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Программируемый модуль, представляет собой вычислительное устройство на основе программируемого контроллера с возможностью обмена данными через сеть Интернет и с мобильным устройствами |  |  |  |  соответствие | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Возможность программирования модуля на языке JavaScript и организации web-сервера обмена данными через Интернет |   |   |  | наличие | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Количество ядер процессора | шт. | 2. |  |   | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Тактовая частота процессора | МГц | 240 |  |   | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Постоянное запоминающее устройство, Flash память | Мбайт | 4 |  |   | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Оперативная память | Мбайт | 4 |  |   | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Интерфейс SDIO для подключения карты памяти MicroSD | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности организации дополнительного хранилища |  |
|  |  |  |  | Максимальный объем карт памяти MicroSD | Гбайт | 32 |  |   | Для обеспечения возможности организации дополнительного хранилища |  |
|  |  |  |  | Возможность работы SDIO в полном 4-х битовом режиме |   |   |  | наличие | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Беспроводной интерфейс Wi-Fi 802.11 b/g/n | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Максимальная скорость передачи данных по Wi-Fi в пакетах TCP на открытом воздухе | Мбит/с | 15 |  |   | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Интерфейс Ethernet | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Максимальная скорость передачи данных по Ethernet | Мбит/с | 50 |  |   | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Возможность взаимозаменяемо использовать Wi-Fi и Ethernet для подключения модуля к Интернет в программах JavaScript |   |   |  | наличие | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Возможность подключения модуля по Wi-Fi к мобильным устройствам (смартфону, планшету) с предоставлением им доступа (моста) к сети Интернет через Ethernet модуля |   |   |  | наличие | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Мощность питания модуля через Ethernet по технологии Power over Ethernet (PoE) стандарта IEEE 802.3af | Вт | 12 |  |   | Для обеспечения питания подключаемых устройств автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Возможность питания модуля через Ethernet постоянным током от пассивного источника (Passive PoE) |   |   |  | наличие | Для обеспечения питания подключаемых устройств автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Беспроводной интерфейс Bluetooth для подключения модуля к мобильным устройствам (смартфону, планшету) | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Версия Bluetooth |   | 4.2 |  |   | Для улучшения качества беспроводной связи |  |
|  |  |  |  | Поддержка режимов работы Bluetooth: BR, EDR и BLE |   |   |  | наличие | Для улучшения качества беспроводной связи и снижения энергопотребления |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 6,8 |   | Для обеспечения возможности питания множества подключенных устройств к контроллеру |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (верхняя граница) | В | 16 |  |  | Для обеспечения возможности питания множества подключенных устройств к контроллеру |  |
|  |  |  |  | Вход питания от лабораторного источника | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения питания контроллера |  |
|  |  |  |  | Вход питания от аккумулятора | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения автономного питания контроллера |  |
|  |  |  |  | Защита входов питания от: неверной полярности, короткого замыкания, превышения напряжения и тока, заряда аккумулятора токами других источников, переразряда |   |   |  | наличие | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Возможность настройки уровня напряжения защиты от переразряда |   |   |  | наличие | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Максимальное входное напряжение, не приводящее к повреждению модуля | В | 30 |  |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Максимальный ток питания нагрузки от входного напряжения | А | 5 |  |   | Для обеспечения питания мощных внешних устройств |  |
|  |  |  |  | Максимальный ток стабилизированного выхода питания 5 В | А | 5 |  |   | Для обеспечения питания мощных внешних устройств |  |
|  |  |  |  | Максимальный ток стабилизированного выхода питания 3,3 В | А | 1 |  |   | Для обеспечения питания мощных внешних устройств |  |
|  |  |  |  | Выключатель питания модуля | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Раздельно управляемые ШИМ силовые транзисторные полумосты (драйверы) для подключения моторов, ламп, реле, питаемые входным напряжением и оснащенные защитой от короткого замыкания, превышения тока, перегрева | шт. | 4 |  |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Максимальный пиковый ток одного полумоста | А | 2 |  |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Максимальный действующий ток одного полумоста | А | 1 |  |   | Для обеспечения питания мощных внешних устройств |  |
|  |  |  |  | Интерфейс USB для программирования модуля | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Максимальный ток питания вычислительных устройств модуля напряжением 5В через интерфейс USB | А | 0,5 |  |   | Для обеспечения питания мощных внешних устройств |  |
|  |  |  |  | Количество физических портов ввода-вывода (GPIO) для назначения функций цифровых и аналоговых интерфейсов | шт. | 20 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Допустимое входное напряжение портов ввода-вывода (нижняя граница) | В |  | 0 |   | Для обеспечения питания мощных внешних устройств |  |
|  |  |  |  | Допустимое входное напряжение портов ввода-вывода (верхняя граница) | В | 5,2 |  |  | Для обеспечения питания мощных внешних устройств |  |
|  |  |  |  | Выходное напряжение высокого логического уровня портов ввода-вывода (нижняя граница) | В |  | 4,5 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Выходное напряжение высокого логического уровня портов ввода-вывода (верхняя граница) | В | 5,2 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Возможность отключения портов ввода-вывода (GPIO) в высокоимпедансное состояние на время включения, загрузки и перезагрузки управляющего контроллера. |   |   |  | наличие | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Возможность одновременной работы следующей группы интерфейсов без взаимного ограничения: Ethernet, SPI, I2C, UART, ШИМ, АЦП и всех полумостовых ключей |   |   |  | наличие | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейсы SPI, работающие в группе | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Максимальная частота интерфейса SPI | МГц | 40 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Интерфейсы UART, работающие в группе | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейсы I2C, работающие в группе | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Аналоговые входы с АЦП, работающие в группе | шт. | 4 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Максимальное количество входов АЦП | шт. | 6 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Выходы ШИМ, работающие в группе | шт. | 5 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Максимальное количество выходов ШИМ | шт. | 16 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейс CAN | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейс 3-х выводной, содержащий цепи земли, входного питания и полудуплексный UART, для подключения устройств 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейс 4-х выводной, содержащий цепи земли, входного питания и цифровой интерфейс стандарта RS-485, для подключения устройств 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Инфракрасный интерфейс дистанционного управления (приемник сигналов) частотой 38 кГц | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Инфракрасный передатчик сигналов для дистанционного управления бытовыми приборами в системах домашней автоматизации | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейс I2S для подключения цифровых усилителей звука | шт. | 2 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Датчик температуры | шт. | 1 |  |   | Для расширения возможностей обучения в проектной деятельности |  |
|  |  |  |  | Датчик магнитного поля, основанный на эффекте Холла | шт. | 1 |  |   | Для расширения возможностей обучения в проектной деятельности |  |
|  |  |  |  | Диапазон рабочих температур (нижняя граница) | ºC |  | -40 |   | Для соответствия стандартам обучения |  |
|  |  |  |  | Диапазон рабочих температур (верхняя граница) | ºC | 85 |  |  | Для соответствия стандартам обучения |  |
|  |  |  |  | Габариты (ДхШхВ) | мм |  | 110х60x20 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Модуль светодиода | шт. | 1 |  |   | Для расширения возможностей обучения в проектной деятельности |  |
|  |  |  |  | Габариты линзы светодиода | мм | 3,5х2,8 |  |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Количество управляющих линий | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 3,3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (верхняя граница) | В | 12 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Модуль RGB светодиода | шт. | 2 |  |   | Для обеспечения возможности световой индикации параметров автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Количество цветовых каналов | шт. | 3 |  |   | Для обеспечения возможности эффективного отображения состояния индикаторов |  |
|  |  |  |  | Количество управляющих линий | шт. | 3 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 3,3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (верхняя граница) | В | 12 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Модуль звукового излучателя | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности звуковой индикации параметров автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Количество управляющих линий | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 3,3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (верхняя граница) | В | 12 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Модуль измерения температуры и влажности окружающей среды | шт. | 1 |  |   | Для методик исследования окружающей среды в проектной деятельности |  |
|  |  |  |  | Диапазон измерения влажности (нижняя граница) | % |  | 20 |   | Для соответствия стандартам обучения |  |
|  |  |  |  | Диапазон измерения влажности (верхняя граница) | % | 90 |  |  | Для соответствия стандартам обучения |  |
|  |  |  |  | Погрешность измерения влажности | % |  | 5 |   | Для точности проводимых исследований |  |
|  |  |  |  | Диапазон измерения температуры (нижняя граница) | °С |  | 0 |   | Для соответствия стандартам обучения |  |
|  |  |  |  | Диапазон измерения температуры (верхняя граница) | °С | 50 |  |  | Для соответствия стандартам обучения |  |
|  |  |  |  | Погрешность измерения температуры | °С |  | 2 |   | Для точности проводимых исследований |  |
|  |  |  |  | Время измерения | сек |  | 1 |   | Для точности проводимых исследований  |  |
|  |  |  |  | Количество сигнальных линий | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 3,3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (верхняя граница) | В | 12 |  |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Модуль тактовой кнопки | шт. | 2 |  |   | Для расширения возможностей проектной деятельности |  |
|  |  |  |  | Количество сигнальных линий | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 3,3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (верхняя граница) | В | 12 |  |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Модуль датчика освещения | шт. | 1 |  |   | Для расширения возможностей проектной деятельности |  |
|  |  |  |  | Количество сигнальных линий | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 3,3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (верхняя граница) | В | 12 |  |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Модуль детектора уровня шума | шт. | 1 |  |   | Для расширения возможностей проектной деятельности |  |
|  |  |  |  | Количество сигнальных линий | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 3,3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (верхняя граница) | В | 12 |  |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
| 3 | 32.99.53.110 | 32.99.53.110-00000003 | Робот-манипулятор учебный | Вид товара |   |   |  | Робот-манипулятор учебный | В соответствии с КТРУ | Шт.  |
|  |  |  |  | Количество степеней свободы | штука | ≥ 4 |  |   | В соответствии с КТРУ |  |
|  |  |  |  | Максимальная грузоподъемность | килограмм |  | ≤ 1 |   | В соответствии с КТРУ |  |
|  |  |  |  | Набор сменных захватов |   |   |  | Да | В соответствии с КТРУ |  |
|  |  |  |  | Технические характеристики робот- манипулятора: |   |   |  |   |  |  |
|  |  |  |  | Максимальный радиус рабочей зоны: | мм | 320 |  |   | Для обеспечения большей рабочей зоны манипулятора |  |
|  |  |  |  | Повторяемость движений (погрешность): | мм |  | 0,2 |   | Для обеспечения точности выполняемых задач |  |
|  |  |  |  | Возможность подключения: |   |   |  | USB/Wi-Fi/Bluetooth. | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с манипулятором |  |
|  |  |  |  | Рабочие углы манипулятора (базы) (нижняя граница): | Градус  |  | -90 |   | Для обеспечения большей рабочей зоны манипулятора |  |
|  |  |  |  | Рабочие углы манипулятора (базы) (верхняя граница): | Градус  | 90 |  |  | Для обеспечения большей рабочей зоны манипулятора |  |
|  |  |  |  | Скорость вращения манипулятора (базы): | Градус /с | 320 |  |   | Для обеспечения эффективности выполняемых задач манипулятором |  |
|  |  |  |  | Рабочие углы нижнего рычага (нижняя граница): | Градус  |  | 0 |   | Для обеспечения большей рабочей зоны манипулятора |  |
|  |  |  |  | Рабочие углы нижнего рычага (верхняя граница): | Градус  | 85 |  |  | Для обеспечения большей рабочей зоны манипулятора |  |
|  |  |  |  | Скорость вращения нижнего рычага: | Градус /с | 320 |  |   | Для обеспечения эффективности выполняемых задач манипулятором |  |
|  |  |  |  | Рабочие углы верхнего рычага (нижняя граница): | Градус  |  | -10 |   | Для обеспечения большей рабочей зоны манипулятора |  |
|  |  |  |  | Рабочие углы верхнего рычага (верхняя граница): | Градус  | 95 |  |  | Для обеспечения большей рабочей зоны манипулятора |  |
|  |  |  |  | Скорость вращения верхнего рычага: | Градус /с | 320 |  |   | Для обеспечения эффективности выполняемых задач манипулятором |  |
|  |  |  |  | Рабочие углы рабочего инструмента (нижняя граница): | Градус  |  | 90 |   | Для обеспечения большей рабочей зоны манипулятора |  |
|  |  |  |  | Рабочие углы рабочего инструмента (верхняя граница): | Градус  | -90 |  |  | Для обеспечения большей рабочей зоны манипулятора |  |
|  |  |  |  | Скорость вращения рабочего инструмента: | Градус /с | 480 |  |   | Для обеспечения эффективности выполняемых задач манипулятором |  |
|  |  |  |  | Контакты с ШИМ-контроллером | шт. | 5 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Контакты питания с напряжением 12 В | шт. | 4 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейс подключения шаговых двигателей | шт. | 2 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Совместимость с программируемым контролером Arduino: |   |   |  | наличие | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | **Сменный экструдер для 3D-печати:** |   |   |  | наличие | Для обеспечения возможности изучения аддитивных технологий производства |  |
|  |  |  |  | Максимальный диаметр рабочей зоны: | мм | 150 |  |   | Для обеспечения возможности изготовления крупных деталей и узлов |  |
|  |  |  |  | Максимальная высота рабочей зоны: | мм | 150 |  |   | Для обеспечения возможности изготовления крупных деталей и узлов |  |
|  |  |  |  | Диаметр сопла: | мм |  | 0,5 |   | Для обеспечения высокого качества изготавливаемой детали аддитивным способом |  |
|  |  |  |  | Применяемые материалы: |   |   |  | PLA пластик | Для обеспечения возможности применения аддитивных технологий безопасным способом |  |
|  |  |  |  | Разрешение 3D-печати: | мм | 0,1 |  |   | Для обеспечения высокого качества изготавливаемой детали аддитивным способом |  |
|  |  |  |  | **Сменный лазерный модуль:** |   |   |  | наличие | Для обеспечения возможности изучения технологии лазерной гравировки |  |
|  |  |  |  | Максимальная мощность: | мВт | 500 |  |   | Для обеспечения возможности работы с материалами для макетирования |  |
|  |  |  |  | Длина волны лазера: | нм | 400 |  |   | Для обеспечения безопасности учеников |  |
|  |  |  |  | **Сменный захват для пишущих инструментов:** |   |   |  | наличие | Для обеспечения возможности выполнения рисунков, текстов, чертежей в автоматизированном режиме |  |
|  |  |  |  | Внутренний диаметр крепления: | мм | 10 |  |   | Для обеспечения возможности рисования, нанесения текстов, выполнения чертежей различными канцелярскими предметами. |  |
|  |  |  |  | **Сменный захват вакуумный:** |   |   |  | наличие | Для обеспечения возможности манипулирования различными предметами |  |
|  |  |  |  | Диаметр захвата: | мм | 20 |  |   | Для обеспечения возможности манипулирования различными предметами |  |
|  |  |  |  | **Сменный захват механический:** |   |   |  | наличие | Для обеспечения возможности манипулирования предметами различных форм |  |
|  |  |  |  | Ширина захвата: | мм | 27,5 |  |   | Для обеспечения возможности манипулирования предметами малого и среднего размера |  |
|  |  |  |  | Тип привода: |   |   |  | пневматический | Для обеспечения большего ресурса работы захвата |  |
|  |  |  |  | Усилие сжатия:  | Н | 8 |  |   | Для обеспечения возможности захвата и удержания предметов манипулирования |  |
|  |  |  |  | Помпа пневматическая: |   |   |  | наличие | Для обеспечения работы захватов для манипулирования предметов |  |
|  |  |  |  | Радио-модуль Bluetooth: |   |   |  | наличие | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с манипулятором |  |
|  |  |  |  | Радио-модуль Wi-Fi: |   |   |  | наличие | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с манипулятором |  |
|  |  |  |  | Пульт управления: |   |   |  | наличие | Для обеспечения возможности управления манипулятором без компьютера |  |
|  |  |  |  | Комплект методических указаний и заданий: |   |   |  | наличие | Для обеспечения изучения работы с комплектом учеников и учителей |  |
|  |  |  |  | Программируемый контроллер | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения изучения автоматизации электро-механических комплексов |  |
|  |  |  |  | Возможность программирования контроллера на языке JavaScript и организации web-сервера обмена данными через Интернет |   |   |  | наличие | Для обеспечения возможности изучения современных языков программирования и компетенции интернета-вещей |  |
|  |  |  |  | Количество ядер процессора | шт. | 2 |  |   | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Тактовая частота процессора | МГц | 240 |  |   | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Постоянное запоминающее устройство, Flash память | Мбайт | 4 |  |   | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Оперативная память | Мбайт | 4 |  |   | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Интерфейс SDIO для подключения карты памяти MicroSD | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности организации дополнительного хранилища |  |
|  |  |  |  | Максимальный объем карт памяти MicroSD | Гбайт | 32 |  |   | Для обеспечения возможности организации дополнительного хранилища |  |
|  |  |  |  | Возможность работы SDIO в полном 4-х битовом режиме |   |   |  | наличие | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Беспроводной интерфейс Wi-Fi 802.11 b/g/n | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Максимальная скорость передачи данных по Wi-Fi в пакетах TCP на открытом воздухе | Мбит/с | 15 |  |   | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Интерфейс Ethernet | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Максимальная скорость передачи данных по Ethernet | Мбит/с | 50 |  |   | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Возможность взаимозаменяемо использовать Wi-Fi и Ethernet для подключения модуля к Интернет в программах JavaScript |   |   |  | наличие | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Возможность подключения модуля по Wi-Fi к мобильным устройствам (смартфону, планшету) с предоставлением им доступа (моста) к сети Интернет через Ethernet модуля |   |   |  | наличие | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Мощность питания модуля через Ethernet по технологии Power over Ethernet (PoE) стандарта IEEE 802.3af | Вт | 12 |  |   | Для обеспечения питания подключаемых устройств автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Возможность питания модуля через Ethernet постоянным током от пассивного источника (Passive PoE) |   |   |  | наличие | Для обеспечения питания подключаемых устройств автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Беспроводной интерфейс Bluetooth для подключения модуля к мобильным устройствам (смартфону, планшету) | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Версия Bluetooth |   | 4.2 |  |   | Для улучшения качества беспроводной связи |  |
|  |  |  |  | Поддержка режимов работы Bluetooth: BR, EDR и BLE |   |   |  | наличие | Для улучшения качества беспроводной связи и снижения энергопотребления |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 6,8 |   | Для обеспечения возможности питания множества подключенных устройств к контроллеру |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (верхняя граница) | В | 16 |  |  | Для обеспечения возможности питания множества подключенных устройств к контроллеру |  |
|  |  |  |  | Вход питания от лабораторного источника | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения питания контроллера |  |
|  |  |  |  | Вход питания от аккумулятора | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения автономного питания контроллера |  |
|  |  |  |  | Защита входов питания от: неверной полярности, короткого замыкания, превышения напряжения и тока, заряда аккумулятора токами других источников, переразряда |   |   |  | наличие | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Возможность настройки уровня напряжения защиты от переразряда |   |   |  | наличие | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Максимальное входное напряжение, не приводящее к повреждению модуля | В | 30 |  |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Максимальный ток питания нагрузки от входного напряжения | А | 5 |  |   | Для обеспечения питания мощных внешних устройств |  |
|  |  |  |  | Максимальный ток стабилизированного выхода питания 5 В | А | 5 |  |   | Для обеспечения питания мощных внешних устройств |  |
|  |  |  |  | Максимальный ток стабилизированного выхода питания 3,3 В | А | 1 |  |   | Для обеспечения питания мощных внешних устройств |  |
|  |  |  |  | Выключатель питания модуля | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Раздельно управляемые ШИМ силовые транзисторные полумосты (драйверы) для подключения моторов, ламп, реле, питаемые входным напряжением и оснащенные защитой от короткого замыкания, превышения тока, перегрева | шт. | 4 |  |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Максимальный пиковый ток одного полумоста | А | 2 |  |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Максимальный действующий ток одного полумоста | А | 1 |  |   | Для обеспечения питания мощных внешних устройств |  |
|  |  |  |  | Интерфейс USB для программирования модуля | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Максимальный ток питания вычислительных устройств модуля напряжением 5В через интерфейс USB | А | 0,5 |  |   | Для обеспечения питания мощных внешних устройств |  |
|  |  |  |  | Количество физических портов ввода-вывода (GPIO) для назначения функций цифровых и аналоговых интерфейсов | шт. | 20 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Допустимое входное напряжение портов ввода-вывода (нижняя граница) | В |  | 0 |   | Для обеспечения питания мощных внешних устройств |  |
|  |  |  |  | Допустимое входное напряжение портов ввода-вывода (верхняя граница) | В | 5,2 |  |  | Для обеспечения питания мощных внешних устройств |  |
|  |  |  |  | Выходное напряжение высокого логического уровня портов ввода-вывода (нижняя граница) | В |  | 4,5 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Выходное напряжение высокого логического уровня портов ввода-вывода (верхняя граница) | В | 5,2 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Возможность отключения портов ввода-вывода (GPIO) в высокоимпедансное состояние на время включения, загрузки и перезагрузки управляющего контроллера. |   |   |  | наличие | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Возможность одновременной работы следующей группы интерфейсов без взаимного ограничения: Ethernet, SPI, I2C, UART, ШИМ, АЦП и всех полумостовых ключей |   |   |  | наличие | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейсы SPI, работающие в группе | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Максимальная частота интерфейса SPI | МГц | 40 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Интерфейсы UART, работающие в группе | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейсы I2C, работающие в группе | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Аналоговые входы с АЦП, работающие в группе | шт. | 4 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Максимальное количество входов АЦП | шт. | 6 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Выходы ШИМ, работающие в группе | шт. | 5 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Максимальное количество выходов ШИМ | шт. | 16 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейс CAN | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейс 3-х выводной, содержащий цепи земли, входного питания и полудуплексный | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейс 4-х выводной, содержащий цепи земли, входного питания и цифровой интерфейс стандарта RS-485 | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Инфракрасный интерфейс дистанционного управления (приемник сигналов) частотой 38 кГц | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Инфракрасный передатчик сигналов для дистанционного управления бытовыми приборами в системах домашней автоматизации | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейс I2S для подключения цифровых усилителей звука | шт. | 2 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Габариты (ДхШхВ) | мм |  | 110х60x20 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Модуль технического зрения | шт. | 1 |  |  | Для обеспечения изучения возможностей технического зрения в автоматизированных системах и производственных линиях |  |
|  |  |  |  | Модуль технического зрения, представляет собой вычислительное устройство со встроенным микроконтроллером, интегрированной телекамерой и оптической системой.  |  |  |  |  соответствие | Для обеспечения изучения возможностей технического зрения в автоматизированных системах и производственных линиях |  |
|  |  |  |  | Выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микроконтроллера |   |   |  | наличие | 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 |  |
|  |  |  |  | Возможность осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга |   |   |  | наличие | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | габариты модуля (ДхШхВ) | мм |  | 38х38х32 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Интерфейс USB для настройки модуля | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB | пикс. | 640х480 |  |   | Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации |  |
|  |  |  |  | угол обзора в горизонтальной плоскости | угловых градусов | 45 |  |   | Для увеличения рабочей области, охватываемой с помощью видео-захвата |  |
|  |  |  |  | угол обзора в вертикальной плоскости | угловых градусов | 45 |  |   | Для увеличения рабочей области, охватываемой с помощью видео-захвата |  |
|  |  |  |  | кол-во градаций цветовой палитры | шт. | 65536 |  |   | Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации |  |
|  |  |  |  | кол-во различных объектов , обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля | шт. | 10 |  |   | Для обеспечения высокой производительности автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Порт питания +5В | шт. | 2 |  |   | Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей |  |
|  |  |  |  | Порт типа GND «земля» | шт. | 2 |  |   | Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей |  |
|  |  |  |  | Интерфейс UART | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Интерфейс I2C | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейс SPI | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Коммуникационный интерфейс типа 3 pin для связи по последовательной шине | шт. | 2 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Модуль тактовой кнопки: | шт. | 3 |  |   | Для организации автоматизации проектов и включения в них действий по триггеру |  |
|  |  |  |  | Габариты тактовой кнопки (ДхШ) | мм |  | 12х12 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Количество сигнальных линий | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (нижняя граница)  | В |  | 3,3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (верхняя граница)  | В | 12 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Габариты модуля (ДхШ) | мм |  | 40х26 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Модуль светодиода: | шт. | 3 |  |   | Для обеспечения возможности световой индикации параметров автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Габариты светодиода (ДхШ) | шт. | 3,5х2,8 |  |   | Для обеспечения возможности эффективного отображения состояния индикаторов |  |
|  |  |  |  | Количество управляющих линий | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (нижняя граница)  | В |  | 3,3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (верхняя граница)  | В | 12 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Габариты модуля (ДхШ) | мм |  | 40х26 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Модуль концевого прерывателя: | шт. | 1 |  |   | Для организации автоматизации проектов и включения в них действий по триггеру |  |
|  |  |  |  | Нормально разомкнутые контакты |   |   |  | наличие | Для организации автоматизации проектов и включения в них действий по триггеру |  |
|  |  |  |  | Количество сигнальных линий | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (нижняя граница)  | В |  | 3,3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (верхняя граница)  | В | 12 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Габариты модуля (ДхШ) | мм |  | 40х26 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Модуль RGB светодиода:  | шт. | 3 |  |   | Для обеспечения возможности световой индикации параметров автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Количество цветовых каналов | шт. | 3 |  |   | Для обеспечения возможности эффективного отображения состояния индикаторов |  |
|  |  |  |  | Количество управляющих линий | шт. | 3 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (нижняя граница)  | В |  | 3,3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (верхняя граница)  | В | 12 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Габариты модуля (ДхШ) | мм |  | 40х26 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Модуль потенциометра: | шт. | 3 |  |   | Для обеспечения возможности регулировки параметров сигналов в автоматизированной системе |  |
|  |  |  |  | Линейная характеристика |   |   |  | наличие | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Сопротивление | кОм |  | 10 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Количество сигнальных линий | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (нижняя граница)  | В |  | 3,3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (верхняя граница)  | В | 12 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Габариты модуля (ДхШ) | мм |  | 40х26 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Модуль звукового излучателя | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности звуковой индикации параметров автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Количество управляющих линий | шт. | 3 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (нижняя граница)  | В |  | 3,3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (верхняя граница)  | В | 12 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Габариты модуля (ДхШ) | мм |  | 40х26 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
| 4 | 32.99.53.130 | 32.99.53.130-00000289 | Набор для конструирования промышленных робототехнических систем | Интерфейсы: |   |   |  | Bluetooth, Ethernet, I2C, MicroSD, PWM, SPI, TTL, UART, USART, USB, WiFi, Для подключения микрофона | Соответствует КТРУ | Шт. |
|  |  |  |  | Комплектация: |   |   |  | USB интерфейсный кабель для программирования программируемого контроллераАдаптер питания от сети 220ВВстраиваемый микрокомпьютерКоличество вычислительных процессорных ядерКрепежные элементы (винты)Крепежные элементы (гайки)Модуль технического зренияПлата расширения универсального вычислительного модуляПорты для подключения внешних аналоговых устройствПорты для подключения внешних цифровых устройствПорты для подключения устройств по последовательному интерфейсуПорты типа 3pin для подключения сервомодулей по последовательному интерфейсуПрограммируемые кнопкиРобототехнический контроллерСветодиодный индикаторСервомодулиСетевой кабель адаптера питанияСоединительные кабелиУниверсальный вычислительный модульУчебное пособие на русском языкеЭлементы для создания подвижных и фиксируемых шарнирных соединений  | Соответствует КТРУ |  |
|  |  |  |  | Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с угловой кинематикой | шт. | 23 |  |   | Обусловлено минимальным количеством элементов необходимым для сборки робота модели манипуляционного робота с угловой кинематикой |  |
|  |  |  |  | Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с плоско-параллельной кинематикой | шт. | 30 |  |   | Обусловлено минимальным количеством элементов необходимым для сборки модели манипуляционного робота с плоско-параллельной кинематикой |  |
|  |  |  |  | Количество крепежных элементов (винты) | шт. | ≥ 60 | ≤ 90 |   | Соответствует КТРУ |  |
|  |  |  |  | Количество крепежных элементов (гайки) | шт. | ≥ 60 | ≤ 90 |   | Соответствует КТРУ |  |
|  |  |  |  | Количество элементов для создания подвижных и фиксируемых шарнирных соединений | шт. | ≥ 7 | ≤ 14 |   | Соответствует КТРУ |  |
|  |  |  |  | Количество соединительных кабелей | шт. | ≥ 7 | ≤ 14 |   | Соответствует КТРУ |  |
|  |  |  |  | Количество сервомодулей | шт. | ≥ 7 | ≤ 14 |   | Соответствует КТРУ |  |
|  |  |  |  | Наличие встроенной системы управления |   |   |  | Да | Соответствует КТРУ |  |
|  |  |  |  | Наличие режима постоянного вращения выходного вала |   |   |  | Да | Соответствует КТРУ |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 9 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (верхняя граница) | В | 12 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | передаточное отношение редуктора | ед. | 254 |  |   | Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля. |  |
|  |  |  |  | максимальный момент | Н\*м | 1,4 |  |   | Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля. |  |
|  |  |  |  | номинальная скорость вращения в режиме постоянного вращения (нижняя граница) | об/мин |  | 0 |   | Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля. |  |
|  |  |  |  | номинальная скорость вращения в режиме постоянного вращения (верхняя граница) | об/мин | 59 |  |  | Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля. |  |
|  |  |  |  | максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления | угловых градусов | 300 |  |   | Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля. |  |
|  |  |  |  | разрешающая способность | угловых градусов |  | 0,30 |   | Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервомодуля. |  |
|  |  |  |  | габариты сервомодуля (ДхШхВ) | мм |  | 32х50х40 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Робототехнический контроллер | шт. | 1 |  |  | Для обеспечения изучения автоматизации электро-механических комплексов |  |
|  |  |  |  | Робототехнический контроллер, представляет собой модульное устройство на основе программируемого контроллера и материнской платы с опциональной возможностью встраивания внешнего вычислительного модуля |  |  |  |  соответствие | Для обеспечения изучения автоматизации электро-механических комплексов |  |
|  |  |  |  | Встроенный стабилизатор питания  |   |   |  | наличие | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Совместимость робототехнического контроллера с опционально встраиваемым внешним микрокомпьютеров |   |   |  | Да | Соответствует КТРУ |  |
|  |  |  |  | Количество портов для подключения опционально встраиваемого внешнего микрокомпьютера | шт. | 48 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Встроенный опциональный микрокомпьютер |   |   |  | наличие | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | **Технические характеристики робототехнического контроллера:** |   |   |  |   |  |  |
|  |  |  |  | напряжение питания внешней аккумуляторной батареи (нижняя граница) | В |  | 6,8 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | напряжение питания внешней аккумуляторной батареи (верхняя граница) | В | 12 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Количество портов для подключения внешних цифровых устройств | шт. | ≥ 15 | ≤ 30 |   | Соответствует КТРУ |  |
|  |  |  |  | Количество портов для подключения внешних аналоговых устройств | шт. | ≥ 10 | ≤ 20 |   | Соответствует КТРУ |  |
|  |  |  |  | Кол-во портов типа 3pin для подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу | шт. | 2 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Кол-во портов типа 4pin для подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Количество портов USB host type A | шт. | 2 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Количество портов Ethernet | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Количество портов отладочного интерфейса микрокомпьютера microUSB type | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Количество портов для программирования контроллера microUSB type | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Количество программируемых кнопок | шт. | ≥ 1 | ≤ 3 |   | Соответствует КТРУ |  |
|  |  |  |  | интерфейс PWM | шт. | 4 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | интерфейс USART | шт. | 2 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | интерфейс I2C | шт. | 2 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | интерфейс SPI | шт. | 2 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | интерфейс для подключения микрофона | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | интерфейс для подключения динамиков | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Количество ядер процессора | шт. | 4 |  |   | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Тактовая частота процессорного ядра | ГГц | 1,2 |  |   | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Оперативная память | Мбайт | 512 |  |   | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Встроенный интерфейс WiFi |   |   |  | наличие | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Встроенный интерфейс Bluetooth |   |   |  | наличие | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Количество слотов для подключения карты памяти microSD | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности организации дополнительного хранилища |  |
|  |  |  |  | Интерфейс для подключения DVP камеры | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейс microUSB OTG | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Встроенный микрофон | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | **Комплект для сборки пневмосистемы** | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала манипулятора |  |
|  |  |  |  | Конструктивные элементы из пластика для сборки каркаса пневмосистемы | шт. | 2 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала манипулятора |  |
|  |  |  |  | Крепежные элементы (винты, гайки, стойки, стяжки) | шт. | 30 |  |   | Обусловлено минимальным количеством крепежа для фиксации соединений. |  |
|  |  |  |  | Коммутационные кабели (типа "Папа-Папа" и "Папа-Мама") | шт. | 10 |  |   | Обусловлено коммутацией периферийных устройств. |  |
|  |  |  |  | Коммутационная плата пневмосистемы | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала манипулятора |  |
|  |  |  |  | Количество линий +5В | шт. | 2 |  |   | Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей |  |
|  |  |  |  | Количество линий 0В | шт. | 2 |  |   | Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей |  |
|  |  |  |  | Количество выводов для коммутации силовой нагрузки с прямым управлением | шт. | 2 |  |   | Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей |  |
|  |  |  |  | Количество линий управления силовой нагрузкой | шт. | 2 |  |   | Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей |  |
|  |  |  |  | Количество индикаторов | шт. | 3 |  |   | Для обеспечения возможности индикации параметров автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Габариты (ДхШхВ) | мм |  | 43х33х12 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Комплект для сборки пневматического захвата | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности манипулирования предметами различных форм |  |
|  |  |  |  | Тип захвата - вакуумная присоска |   |   |  | соответствие | Для обеспечения возможности манипулирования предметами различных форм |  |
|  |  |  |  | Вакуумная присоска | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности манипулирования предметами различных форм |  |
|  |  |  |  | Электромагнитный клапан | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности манипулирования предметами различных форм |  |
|  |  |  |  | Воздушный насос | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности манипулирования предметами различных форм |  |
|  |  |  |  | Виниловая трубка | м | 1 |  |   | Для обеспечения возможности манипулирования предметами различных форм |  |
|  |  |  |  | Диапазон развиваемого давления (нижняя граница) | мм рт. Ст. |  | 400 |   | Для обеспечения возможности манипулирования предметами различных форм |  |
|  |  |  |  | Диапазон развиваемого давления (верхняя граница) | мм рт. Ст. | 650 |  |  | Для обеспечения возможности манипулирования предметами различных форм |  |
|  |  |  |  | Развиваемое обратное давление | мм рт. Ст. | 350 |  |   | Для обеспечения возможности манипулирования предметами различных форм |  |
|  |  |  |  | Ход присоски | мм | 18 |  |   | Для обеспечения возможности манипулирования предметами различных форм |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | напряжение питания (верхняя граница) | В | 5 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Кнопочный выключатель с фиксацией | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | Коммутационный пневмосоединитель | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | Универсальный вычислительный модуль | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | Универсальный вычислительный модуль представляет собой микропроцессорное устройство, предназначенное для управления устройствами, входящими в состав образовательного робототехнического комплекта |   |   |  | наличие | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | Возможность подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу |   |   |  | наличие | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Кол-во портов типа 3pin для подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу | шт. | 2 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Габариты (ДхШ) | мм |  | 40х40 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (нижняя граница) | В |  | 5 |   | Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания (верхняя граница) | В | 12 |  |  | Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков |  |
|  |  |  |  | Объем Flash памяти | Кб | 256 |  |   | Обусловлено необходимостью в стабильной работе робота. |  |
|  |  |  |  | Тактовая частота процессора | МГц | 16 |  |   | Для улучшения производительности системы |  |
|  |  |  |  | Кол-во портов типа USB | шт. | 2 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Кол-во цифровых портов «Ввода-Вывода» | шт. | 12 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Кол-во аналоговых портов | шт. | 16 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейс UART | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Интерфейс I2C | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейс SPI | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Линия питания «+12В» | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей |  |
|  |  |  |  | Линия питания «+5В» | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей |  |
|  |  |  |  | Линия питания «+3,3В» | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей |  |
|  |  |  |  | Линия питания «Земля» | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей |  |
|  |  |  |  | Светодиодный индикатор | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности световой индикации параметров автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Беспроводной интерфейс WiFi |   |   |  | наличие | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Тип модуля беспроводной связи WiFi |   |  |  |  802.11n | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Беспроводной интерфейс Bluetooth |   |  |  | наличие | Для обеспечения удобства коммутации рабочего места с контроллером |  |
|  |  |  |  | Тип модуля беспроводной связи Bluetooth |   |  |  |  BR/EDR | Для улучшения качества беспроводной связи и снижения энергопотребления |  |
|  |  |  |  | Переключатель | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала в управлении периферийных устройств. |  |
|  |  |  |  | Кнопка | шт. | 3 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала в управлении периферийных устройств. |  |
|  |  |  |  | Плата расширения универсального вычислительного модуля | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | Габариты (ДхШ) | мм |  | 40х40 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания | В | 5 |  |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Кол-во портов «Ввода-Вывода» | шт. | 40 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейс Ethernet | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Интерфейс SPI | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Интерфейс подключения карты microSD | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения возможности организации дополнительного хранилища |  |
|  |  |  |  | Светодиодный индикатор | шт. | 4 |  |   | Для обеспечения возможности световой индикации параметров автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Кнопка | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в расширении функционала в управлении периферийных устройств. |  |
|  |  |  |  | Модуль технического зрения | шт. | 1 |  |  | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | 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 |  |
|  |  |  |  | Выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микроконтроллера |   |   |  | соответствие | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Наличие коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса |   |   |  | соответствие | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | Возможность осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга |   |   |  | наличие | Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности |  |
|  |  |  |  | габариты модуля (ДхШхВ) | мм |  | 38х38х32 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Интерфейс USB для настройки модуля | шт. | 1 |  |   | Обусловлено необходимостью в программировании контроллера. |  |
|  |  |  |  | Разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB | пикс. | 640х480 |  |   | Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации |  |
|  |  |  |  | угол обзора в горизонтальной плоскости | угловых градусов | 45 |  |   | Для увеличения рабочей области, охватываемой с помощью видео-захвата |  |
|  |  |  |  | угол обзора в вертикальной плоскости | угловых градусов | 45 |  |   | Для увеличения рабочей области, охватываемой с помощью видео-захвата |  |
|  |  |  |  | кол-во градаций цветовой палитры | шт. | 65536 |  |   | Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации |  |
|  |  |  |  | кол-во различных объектов , обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля | шт. | 10 |  |   | Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации |  |
|  |  |  |  | Порт питания +5В | шт. | 2 |  |   | Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей |  |
|  |  |  |  | Порт типа GND «земля» | шт. | 2 |  |   | Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей |  |
|  |  |  |  | Интерфейс UART | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Интерфейс I2C | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Интерфейс SPI | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Коммуникационный интерфейс типа 3 pin для связи по последовательной шине | шт. | 2 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Адаптер питания от сети 220В | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения нормальной работы устройства от бытовой сети |  |
|  |  |  |  | Сетевой кабель адаптера питания | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения нормальной работы устройства от бытовой сети |  |
|  |  |  |  | Модуль тактовой кнопки: | шт. | 3 |  |   | Для организации автоматизации проектов и включения в них действий по триггеру |  |
|  |  |  |  | Габариты тактовой кнопки (ДхШ)  | мм | 12х12 |  |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Количество сигнальных линий | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания модуля (нижняя граница)  | В |  | 3.3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания модуля (верхняя граница)  | В | 12 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Габариты модуля (ДхШ) | мм |  | 40х26 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Модуль светодиода: | шт. | 3 |  |   | Для обеспечения возможности световой индикации параметров автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Габариты светодиода (ДхШ) | шт. | 3,5х2,8 |  |   | Для обеспечения возможности эффективного отображения состояния индикаторов |  |
|  |  |  |  | Количество управляющих линий | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания модуля (нижняя граница)  | В |  | 3.3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания модуля (верхняя граница)  | В | 12 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Габариты модуля (ДхШ) | мм |  | 40х26 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Модуль концевого прерывателя: | шт. | 1 |  |   | Для организации автоматизации проектов и включения в них действий по триггеру |  |
|  |  |  |  | Количество сигнальных линий | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания модуля (нижняя граница)  | В |  | 3.3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания модуля (верхняя граница)  | В | 12 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Габариты модуля (ДхШ) | мм |  | 40х26 |   | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | Модуль датчика цвета: | шт. | 1 |  |   | Для определения цвета объекта в зоне видимости |  |
|  |  |  |  | Количество цветовых каналов | шт. | 3 |  |   | Для обеспечения возможности эффективного отображения состояния индикаторов |  |
|  |  |  |  | Количество сигнальных линий | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов I2C | шт. | 1 |  |   | Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания модуля (нижняя граница)  | В |  | 3.3 |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания модуля (верхняя граница)  | В | 12 |  |  | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Габариты модуля (ДхШ) | мм |  | 40х26 |   | Для обеспечения возможности световой индикации параметров автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Модуль RGB светодиода: | шт. | 3 |  |   | Для обеспечения возможности эффективного отображения состояния индикаторов |  |
|  |  |  |  | Количество цветовых каналов | шт. | 3 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество управляющих линий | шт. | 3 |  |   | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания модуля (нижняя граница)  | В |  | 3.3 |   | Для обеспечения возможности световой индикации параметров автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Напряжение питания модуля (верхняя граница)  | В | 12 |  |  | Для обеспечения возможности световой индикации параметров автоматизированной системы |  |
|  |  |  |  | Габариты модуля (ДхШ) | мм |  | 40х26 |  | Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы |  |
|  |  |  |  | USB интерфейсный кабель для программирования программируемого контроллера | шт. | 1 |  |  | Для организации эффективного обмена информацией между устройствами |  |
|  |  |  |  | Учебное пособие на русском языке | шт. | 1 |  |   | Для обеспечения изучения работы с комплектом учеников и учителей |  |

**2. Общие требования к товару, упаковке, поставке товаров:**

Товар должен быть новым, то есть не бывшим в употреблении (эксплуатации) (изготовлено не ранее 2020 года), не прошедшим ремонт (в том числе восстановление, замену составных частей, восстановление потребительских свойств); без дефектов материала и изготовления, не поврежденным; без каких-либо ограничений (залог, арест, запрет и т.п.) к свободному обращению (включая эксплуатацию и обслуживание), соответствующий нормам и требованиям, действующим на территории Российской Федерации. Комплектность товара является не избыточной, включающей только совместимые друг с другом компоненты (кабели, переходные устройства и т.д.), необходимые для обеспечения работоспособности товара, включая документацию на русском языке. Для подключения к сети электропитания поставляемый Товар должен комплектоваться сетевым кабелем, имеющим евровилку с заземлением.

Поставляемый товар должен быть готовым к запуску в эксплуатацию, не требовать со стороны Заказчика дополнительных средств на приобретение и установку общесистемного программного обеспечения.

Заказчик вправе провести независимую экспертизу с целью детального исследования характеристик поставляемого Товара на соответствия требованиям, установленным Заказчиком.

Упаковка поставляемого товара должна соответствовать действующим стандартам и обеспечивать сохранность товара при транспортировке, отгрузке и хранении. Расходы по доставке, упаковке, маркировке, погрузке, транспортировке, разгрузке товаров, поднятие на этаж, входят в стоимость поставки и должны быть осуществлены за счет Поставщика, силами Поставщика или с привлечением третьих лиц (расходы по привлечению которых также должны быть за счет Поставщика).

**3. Требования сертификации, безопасности, соответствие государственным стандартам, санитарным нормам и правилам**

Сертификация: весь поставляемый Товар может быть сертифицирован.

Стандартизация: все детали и материалы, применяемые при изготовлении Товара, имеющие ГОСТ и ТУ, должны им соответствовать.

Безопасность: Товар должен быть безопасен для жизни и здоровья работников Заказчика, его имущества и окружающей среды при обычных условиях его использования, хранения, транспортировки и утилизации.

 **4. Гарантийные обязательства:**

Гарантия Поставщика на поставляемое оборудование должна быть не менее, чем срок действия гарантии производителя товара, но не менее 12 месяцев.

Гарантийный срок начинает исчисляться со дня подписания Заказчиком товарной накладной. Гарантия Поставщика предоставляется вместе с Товаром. Наличие гарантии качества удостоверяется выдачей Поставщиком гарантийного талона.

В течение гарантийного срока Поставщик гарантирует качество поставляемого Товара в целом, включая составные части и комплектующие Товара.

В течение гарантийного срока Поставщик обеспечивает за свой счет гарантийное обслуживание, заключающееся в осуществлении ремонта или замене некачественного или вышедшего из строя Товара или комплектующего его изделия, а также устраняет скрытые дефекты и недостатки, возникшие по вине Поставщика либо производителя Товара. Транспортные и другие расходы, связанные с возвратом и (или) заменой дефектного Товара (или его части, блока, узла) несет Поставщик.

Обнаруженные неисправности подлежат устранению в течение 10 (десяти) рабочих дней с момента получения Поставщиком письменного уведомления от Заказчика о неисправности Товара.

Общий срок гарантийного ремонта не должен превышать тридцати календарных дней при условии предоставления Поставщиком аналогичного исправного Товара на срок ремонта, превышающий 10 (десять) рабочих дней.

 **5. Срок поставки товара**

В течение 60 календарных дней с момента заключения контракта.

**7. Место поставки товара (получатели товара):**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование образовательной организации (по уставу)** | **Юридический адрес образовательной организации** | Набор ОГЭ по химии | Учебный набор программируемых робототехнических платформ | Робот-манипулятор учебный | Набор для конструирования промышленных робототехнических систем |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 |  |  | 1 | 2 | 1 | 2 |