**Перечень оборудования Центра образования естественно – научной и технологической направленности**

**«Точка роста»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование оборудования** | **Краткая техническая характеристика** | **Единица измерения показателя** | **Количество** |
| **1** | Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков | Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков содержит: | шт | 2 |
|  | Базовый робототехнический набор | шт. | 1 |
| Ресурсный робототехнический набор | шт. | 1 |
| Состав базового  робототехнического набора: |  |  |
| Конструктивные элементы из пластика | шт. | 99 |
| Переходные и соединительные элементы | шт. | 145 |
| Крепежные элементы, представляющие собой пластиковые втулки различной длины | шт. | 250 |
| Валы и сопутствующие им элементы | шт. | 115 |
| Шкивы | шт. | 8 |
| Ремни | шт. | 8 |
| Зубчатые колеса | шт. | 25 |
| Колеса | шт. | 4 |
| Колеса состоят из ступицы и резиновой покрышки |  | соответствие |
| Приводный модуль | шт. | 4 |
| Приводный модуль представляет собой электромеханическое устройство, состоящее из двигателя постоянного тока и схемы управления, микроконтроллера, предназначенного для обработки команд управления и обеспечивающего защиту устройства от превышения тока и напряжения |  | соответствие |
| встроенный в приводной модуль микроконтроллер c программной функцией ПИД-регулирования для точного регулирования скорости вращения выходного вала и его положения |  | наличие |
| рабочая частота обработки команд управления | кГц | 3 |
| характеристики приводного модуля: |  |  |
| скоростью вращения выходного вала | об/мин | 135 |
| выходной мощностью | Вт | 1,4 |
| разрешающая способность квадратурного энкодера | угловых градуса | 0,375 |
| Программируемый контроллер | шт. | 1 |
| Габариты программируемого контроллера | см | 11х8х5 |
| LCD монитор | шт. | 1 |
| управляющие кнопки для навигации по меню управления и переключения режимов работы | шт. | 4 |
| количество операций в секунду выполняемых микроконтроллером, входящим в состав программируемого контроллера | миллионов операций в секунду | 100 |
| разрядность АЦП преобразований программируемого контроллера | разрядов | 12 |
| объем энергонезависимой памяти программируемого контроллера | кБ | 256 |
| объем энергозависимой памяти программируемого контроллера | кБ | 32 |
| программируемый контроллер имеет: |  |  |
| USB порт для программирования | шт. | 1 |
| порт для подключения радиомодуля | шт. | 1 |
| количество портов для подключения внешних устройств программируемого контроллера, каждый из которых обеспечивает возможность работы как приводов, так дискретных и аналоговых датчиков | шт. | 12 |
| корпус программируемого контроллера имеет: |  |  |
| отсек для подключения батареи питания | шт. | 1 |
| отсек для подключения радиомодуля для беспроводной передачи данных | шт. | 1 |
| набор включает в себя: |  |  |
| Пульт дистанционного управления | Шт. | 1 |
| Габариты | см | 15х11х6 |
| количество кнопок управления на пульте дистанционного управления | шт. | 8 |
| количество джойстиков на пульте дистанционного управления | шт. | 2 |
| пульт дистанционного управления имеет: |  |  |
| порт для связи с программируемым контроллером при помощи интерфейсного кабеля | шт. | 1 |
| USB-порт (с возможностью применения для заряда аккумуляторной батареи) | шт. | 1 |
| порт для подключения радиомодуля | шт. | 1 |
| отсек для установки аккумуляторной батареи | шт. | 1 |
| радиомодуль, предназначенный для беспроводной связи | шт. | 2 |
| частота беспроводной связи по радиоканалу | ГГц | 2,4 |
| Датчик касания | шт. | 2 |
| Датчик касания представляет собой устройство на базе микроконтроллера, позволяющее определять нажатие, работать как кнопка и определять свое собственное состояние (замкнут/разомкнут) |  | соответствие |
| Датчик гироскоп | шт. | 1 |
| Датчик гироскоп представляет собой устройство, включающее в себя трехосевой MEMS-гироскоп, микроконтроллер, предназначающийся для обработки команд управления |  | соответствие |
| измерение скорости отклонения объектов | угловых градусов в секунду | 500 |
| фиксировать изменение угла ориентации объекта со скоростью | раз в секунду | 3000 |
| Датчик тактильный-сенсорный со светодиодным модулем | шт. | 2 |
| Датчик тактильный-сенсорный со светодиодным модулем представляет собой устройство на базе микроконтроллера, предназначенного для обработки команд управления |  | соответствие |
| светодиодный модуль позволяет воспроизводить количество цветов по шкале RGB | миллионов цветов по шкале RGB | 8 |
| Датчик расстояния ультразвуковой | шт. | 1 |
| Датчик расстояния ультразвуковой представляет собой устройство, включающее в себя УЗ-дальномер, микроконтроллер, предназначенный для обработки команд управления |  | соответствие |
| Датчик цвета и освещенности | шт. | 1 |
| Датчик цвета и освещенности представляет собой устройство на базе микроконтроллера, позволяющее определять цвет поверхностей и объектов, определять оттенки цвета, определять меру независимо для каждого из цветов по шкале RGB, а так же измерять освещенность |  | соответствие |
| Аккумуляторная батарея для пульта дистанционного управления | шт. | 1 |
| Емкость | мАч | 800 |
| Аккумуляторная батарея, предназначенная для питания программируемого контролера | шт. | 1 |
| Емкость | мАч | 2000 |
| Зарядное устройство для аккумуляторной батареи | шт. | 1 |
| Кабель для зарядного устройства | шт. | 1 |
| Комплект соединительных кабелей и шлейфов | шт. | 2 |
| Кабель USB для программирования программируемого контроллера | шт. | 1 |
| Состав ресурсного робототехнического набора: |  |  |
| Робототехнический контроллер | шт. | 1 |
| Робототехнический контроллер представляет собой модульное устройство на основе программируемого контроллера и периферийной платы |  | соответствие |
| Робототехнический контроллер обеспечивает конструктивную, аппаратную и программную совместимость с комплектующими, входящими в состав образовательного конструктора |  | соответствие |
| Робототехнический контроллер обладает встроенным экраном для вывода справочной, пользовательской информации |  | соответствие |
| Габариты робототехнического контроллера в сборе | мм | 145х110х40 |
| Технические характеристики встроенного экрана: |  |  |
| Тип экрана |  | OLED |
| Разрешение экрана | точек | 128 х 64 |
| Цветность экрана |  | монохромный |
| Технические характеристики программируемого контроллера: |  | наличие |
| Габариты | мм | 140х65х15 |
| Встроенный стабилизатор питания |  | наличие |
| Встроенный цифровой предохранитель |  | наличие |
| Система ограничения переразряда батареи |  | наличие |
| Технические характеристики программируемого контроллера: |  | наличие |
| порты для подключения внешней аккумуляторной батареи | шт. | 1 |
| напряжение питания внешней аккумуляторной батареи (нижняя граница диапазона) | В | 6.8 |
| напряжение питания внешней аккумуляторной батареи (верхняя граница диапазона) | В | 12 |
| тумблер для коммутирования подачи электропитания | шт. | 1 |
| порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств | шт. | 50 |
| порты USB для программирования | шт. | 2 |
| интерфейс USART | шт. | 3 |
| интерфейс I2C | шт. | 1 |
| интерфейс SPI | шт. | 1 |
| интерфейс Wi-Fi | шт. | 1 |
| интерфейс Bluetooth | шт. | 1 |
| интерфейс ISP | шт. | 2 |
| интерфейс для подключения внешних периферийных модулей | шт. | 1 |
| количество линий интерфейса для подключения внешних периферийных модулей | шт. | 10 |
| количество интерфейсов для управления двигателями постоянного тока | шт. | 2 |
| количество программируемых светодиодов | шт. | 1 |
| количество элементов управления | шт. | 3 |
| Технические характеристики периферийной платы: |  |  |
| Интерфейсы для подключения, коммутации питания, управления средствами программируемого контроллера и Arduino IDE, опроса данных и установки параметров моторов и датчиков | шт. | 12 |
| Интерфейс для подключения радио-передатчика | шт. | 1 |
| Интерфейс для подключения пульта управления | шт. | 1 |
| Тактовая частота микроконтроллера модуля | МГц | 48 |
| Количество аппаратных шин I2C с раздельной буферизацией для обмена данными с моторами и датчиками | шт. | 2 |
| Вход питания | шт. | 1 |
| Напряжение питания(нижняя граница) | В | 7 |
| Напряжение питания(верхняя граница) | В | 12 |
|  | Защита от короткого замыкания и перегрузки по входу питания |  | наличие |
| Защита интерфейсов моторов и датчиков от перегрузки |  | наличие |
| Максимальный суммарный ток моторов | А | 7 |
| Незащищенный неотключаемый выход питания, дублирующий вход, для подключения нескольких совместимых устройств к одному источнику питания | шт. | 1 |
| Защищенный от короткого замыкания и перегрузки отключаемый выключателем выход питания | шт. | 1 |
| Дополнительный защищенный отключаемый выход питания для слаботочных цифровых устройств | шт. | 1 |
| Номинальный ток предохранителя дополнительного выхода питания слаботочных цифровых устройств, не приводящий к срабатыванию защиты (нижняя граница) | А | 1 |
| Номинальный ток предохранителя дополнительного выхода питания слаботочных цифровых устройств, не приводящий к срабатыванию защиты (верхняя граница) | А | 2 |
| Интерфейс SPI для подключения вычислительного модуля | шт. | 1 |
| Дублирующий разъем интерфейса SPI с возможностью сквозного подключения нескольких совместимых модулей | шт. | 1 |
| Выключатель питания модуля | шт. | 1 |
| Кнопка перезагрузки | шт. | 1 |
| Индикатор питания | шт. | 1 |
| Индикаторы работы модуля | шт. | 2 |
| Габариты | мм | 140х100x30 |
| Аккумуляторная батарея | шт. | 1 |
| Номинальное напряжение(нижняя граница) | В | 6,8 |
| Номинальное напряжение(верхняя граница) | В | 8 |
| Емкость | мАч | 1000 |
| Зарядное устройство аккумуляторной батареи | шт. | 1 |
| Количество каналов | шт. | 1 |
| Максимальный ток заряда | А | 0,2 |
| Напряжение заряжаемых аккумуляторов (нижняя граница) | В | 6 |
| Напряжение заряжаемых аккумуляторов (верхняя граница) | В | 9 |
| Входное напряжение | В | 220 |
| Набор коммутационных кабелей с разъемами для подключения питания | шт. | 1 |
| Датчик силы нажатия | шт. | 1 |
| Количество управляющих линий | шт. | 1 |
| Количество интерфейсов 3pin TTL | шт. | 1 |
| Напряжение питания (нижняя граница) | В | 3.3 |
| Напряжение питания (верхняя граница) | В | 12 |
| 2 | Квадрокоптер «COEX Клевер 4 PRO» | Квадрокоптер «COEX Клевер 4 PRO» | Шт. | 1 |
| 3 | Учебный набор квадрокоптера по компетенции эксплуатации беспилотных авиационных систем «COEX Клевер 4 PRO Wordskills Russia» | Учебный набор квадрокоптера по компетенции эксплуатации беспилотных авиационных систем «COEX Клевер 4 PRO Wordskills Russia» | Шт. | 1 |
| 4 | Цифровая лаборатория по физике | Обеспечивает выполнение экспериментов по физике. Комплектация: беспроводной мультидачик по физике с 6-ю встроенными датчиками:  температуры,  абсолютного давления, магнитного поля, напряжения, датчик тока, датчик акселерометр. | Шт. | 1 |
| 5 | Цифровая лаборатория по химии | Обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на уроках в основной школе и проектно – исследовательской деятельности.   Комплектация: : беспроводной мультидачик по химии  с 4-мя  встроенными датчиками: ph, электропроводимости, оптимальной плотности, датчик высоких температур, | Шт. | 1 |
| 6 | Цифровая лаборатория по биологии | Обеспечивает выполнение лабораторных работ по биологии  на уроках в основной школе и проектно – исследовательской деятельности.  Комплектация: беспроводной мультидачик по биологии  с 6-ю встроенными датчиками:  влажности, освещенности, ph, температуры, электропроводимости, датчик температуры окружающей среды. | Шт. | 1 |
| 7 | Цифровая лаборатория по физиологии | Обеспечивает проведение исследования по функционированию человеческого организма. Комплектация: беспроводной мультидачик по биологии  с 5-ю встроенными датчиками:  артериального давления, пульса, температуры тела, частоты дыхания, ЭКГ. | Шт. | 1 |
| 8 | Набор ОГЭ по химии | весы лабораторные электронные 200 г | Шт. | 1 |
| спиртовка лабораторная |  |  |
| воронка коническая |  |  |
| палочка стеклянная |  |  |
| пробирка ПХ- 14 |  |  |
| стакан высокий с носиком ВН-50 с меткой |  |  |
| цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышкой) |  |  |
| штатив для пробирок на 10 гнёзд |  |  |
| зажим пробирочный |  |  |
| шпатель-ложечка |  |  |
| набор флаконов для хранения растворов и реактивов |  |  |
| цилиндр измерительный с носиком 1-50 |  |  |
| стакан высокий 500 мл |  |  |
| набор ершей для мытья посуды |  |  |
| халат белый х/б |  |  |
| перчатки резиновые химические стойкие |  |  |
| очки защитные |  |  |
| фильтры бумажные |  |  |
| горючее для спиртовок |  |  |
| Набор реактивов |  |  |
| Состав набора флаконов для хранения растворов и реактивов. |  |  |
| объем флакона 100 мл |  |  |
| Количество флаконов в комплекте |  |  |
| Объем флакона 30 мл |  |  |
| Количество флаконов в комплекте |  |  |
| Состав набора ершей для мытья посуды |  |  |
| ерш для мытья кол |  |  |
| ерш для мытья пробирок |  |  |
| Объем горючего для спиртовок |  |  |
| Набор реактивов |  |  |
| Алюминий |  |  |
| Железо |  |  |
| Цинк, гранулы |  |  |
| Медь |  |  |
| Оксид меди(II), порошок |  |  |
| Оксид магния, порошок |  |  |
| Соляная кислота, 10 % раствор |  |  |
| Серная кислота, 25 % раствор |  |  |
| Гидроксид натрия, 10% раствор |  |  |
| Гидроксид кальция, насыщенный раствор |  |  |
| Хлорид натрия, 5-10% раствор |  |  |
| Хлорид лития, 5-10% раствор, |  |  |
| Хлорид кальция, 5-10% раствор |  |  |
| Хлорид меди(II), 5-10% раствор |  |  |
| Хлорид алюминия, 5-10% раствор |  |  |
| Хлорид железа(III), 5-10% раствор |  |  |
| Хлорид аммония, 5-10% раствор |  |  |
| Хлорид бария, 1% раствор |  |  |
| Сульфат натрия, 5-10% раствор |  |  |
| Сульфат магния, 5-10% раствор |  |  |
| Сульфат меди(II), 5-10% раствор |  |  |
| Сульфат железа(II), 5-10% раствор |  |  |
| Сульфат цинка, 5-10% раствор |  |  |
| Сульфат алюминия, 5-10% раствор |  |  |
| Сульфат аммония, 5-10% раствор |  |  |
| Карбонат натрия, 5-10% раствор |  |  |
| Карбонат кальция |  |  |
| Гидрокарбонат натрия, 5-10% раствор |  |  |
| Ортофосфат натрия, 5% раствор |  |  |
| Бромид натрия, 5-10% раствор |  |  |
| Йодид калия, 5-10% раствор |  |  |
| Нитрат бария,5% раствор |  |  |
| Нитрат серебра, 1%раствор |  |  |
| Аммиак, 10% раствор |  |  |
| Пероксид водорода, 3-5% раствор |  |  |
| Метиловый оранжевый, 0,1% раствор |  |  |
| Лакмус, 0,1% раствор |  |  |
| Фенолфталеин, 0,1% водно-спиртовой раствор |  |  |
| Хлорид магния, 5-10% раствор |  |  |
| Нитрат калия, 5-10% раствор |  |  |
| Нитрат кальция, 5-10% раствор |  |  |
| Оксид алюминия |  |  |
| Оксид кремния |  |  |
| Дистиллированная вода |  |  |
| 9 | Учебный набор программируемых робототехнических платформ | Комплектация:  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 Аккумуляторная батарея Блок питания Датчики расстояния УЗ-типа Жидкокристаллический дисплей  Зарядное устройство аккумуляторных батарей. Звуковой излучатель. Металлическое основание для конструирования шасси мобильного робота. Модуль для создания дополнительной точки опоры в собираемых конструкциях. Модуль технического зрения Пассивные элементы, обладающие электрическим сопротивлением Плата для беспаечного прототипирования Полупроводниковый прибор с изменяемой под действием облучения света величиной собственного сопротивления Полупроводниковый прибор с изменяемой под действием температуры величиной собственного сопротивления. Потенциометры с рукояткой для плавного управления внешними устройствами. Приводы постоянного тока. Программируемые кнопки. Программируемые светодиоды. Регулируемые делители напряжения. Робототехнический контроллер. Семисегментный индикатор. Сервоприводы большие. Сервоприводы малые. Тактовые кнопки. Тумблер для коммутирования подачи электропитания. Шаговые приводы. Полупроводниковые модули, обладающие электронно-дырочной проводимостью. Порты USB для программирования. Порты для подключения устройств по последовательному интерфейсу. Порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств. | шт | 2 |
| 10 | Робот-манипулятор учебный | Многофункциональный настольный роботизированный манипулятор с обратной связью для практического обучения. С помощью универсального комплекта сменных рабочих инструментов Dobot magician® способен реализовывать такие функции, как: трехмерная печать, лазерная гравировка, написание и рисование. | шт | 1 |
| 11 | Набор для конструирования промышленных робототехнических систем | Контроллер и  встроенные устройства ввода-вывода, позволяющие реализовать прототипы робототехнических систем без монтажа дополнительных компонентов. | шт | 2 |
| 12 | ноутбук |  | шт | 2 |