|  |  |
| --- | --- |
| Цифровая лаборатория по биологии (ученическая) | Обеспечивает выполнение лабораторных работ на уроках по биологии в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся.Комплектация:Беспроводной мультидатчик по биологии с 5-ю встроенными датчиками:Датчик влажности с диапазоном измерения 0…100%Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лкДатчик рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pHДатчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140СДатчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +40САксессуары:Зарядное устройство с кабелем miniUSBUSB Адаптер Bluetooth 4.1 Low EnergyКраткое руководство по эксплуатации цифровой лабораторииЦифровая видеокамера с металлическим штативом, разрешение не менее 0,3 МпиксПрограммное обеспечениеМетодические рекомендации не менее 30 работУпаковкаНаличие русскоязычного сайта поддержки, наличие видеороликов |

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Черёмушкинская средняя общеобразовательная школа

Перечень материально-технического оборудования приобретённого в рамках открытия «Точки роста»

|  |  |
| --- | --- |
| Цифровая лаборатория по химии (ученическая) | Обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся.Комплектация:Беспроводной мультидатчик по химии с 3-мя встроенными датчиками:Датчик рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pHДатчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСмДатчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140СОтдельные датчики:Датчик оптической плотности 525 нмАксессуары:Кабель USB соединительныйЗарядное устройство с кабелем miniUSBUSB Адаптер Bluetooth 4.1 Low EnergyКраткое руководство по эксплуатации цифровой лабораторииНабор лабораторной оснасткиПрограммное обеспечениеМетодические рекомендации не менее 40 работНаличие русскоязычного сайта поддержкиНаличие видеороликов. |

|  |  |
| --- | --- |
| Цифровая лаборатория по физике (ученическая) | Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики.Комплектация:Беспроводной мультидатчик по физике с 6-ю встроенными датчиками:Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до 120СЦифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 500 кПаДатчик магнитного поля с диапазоном измерения не уже чем от -80 до 80 мТлДатчик напряжения с диапазонами измерения не уже чем от -2 до +2В; от -5 до +5В; от -10 до +10В; от -15 до +15ВДатчик тока не уже чем от -1 до +1АДатчик акселерометр с показателями не менее чем: ±2 g; ±4 g; ±8 gОтдельные устройства:USB осциллограф не менее 2 канала, +/-10 ВАксессуары:Кабель USB соединительныйЗарядное устройство с кабелем miniUSBUSB Адаптер Bluetooth 4.1 Low EnergyКонструктор для проведения экспериментовКраткое руководство по эксплуатации цифровой лабораторииПрограммное обеспечениеМетодические рекомендации (40 работ)Наличие русскоязычного сайта поддержкиНаличие видеороликов. |

|  |  |
| --- | --- |
| Ноутбук | Форм-фактор: ноутбук;Размер диагонали: не менее 15.6 дюймов;Разрешение экрана: Full HD, Quad HD или Ultra HD;Общий объем установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт;Максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти: не менее 16 Гбайт;Объем SSD накопителя: не менее 240 Гбайт;Беспроводная связь: Wi-Fi;Количество встроенных в корпус портов USB: не менее 2, из которых не менее 1 должно быть USB версии не ниже 3.0;Разрешение вэб-камеры, Мпиксель: не менее 0.3;Встроенный микрофон;Клавиатура с раскладкой и маркировкой клавиш QWERTY/ЙЦУКЕН;Поддержка стандартов беспроводной связи: 802.11a/b/g/n/ac;Производительность процессора (значение показателя «CPU Mark» по тесту «Laptop & Portable CPU Perfomance» http://www.cpubenchmark.net/laptop.html): не менее 5000 единиц;Наличие манипулятора мышь в комплекте: да;Установленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, сведения о котором включены в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных;Установленный пакет офисного программного обеспечения, совместимого с установленной операционной системой, сведения о котором включены в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. |

|  |  |
| --- | --- |
| Многофункциональное устройство(принтер, сканер, копир) | Тип устройства: Многофункциональное устройство (МФУ);Цветность печать: черно-белая;Технология печати: электрографическая (лазерная, светодиодная);Формат печати: не менее А4;Тип сканирования: протяжный/планшетный;Возможность сканирования в форматах: не менее А4;Способ подключения: LAN, Wi-Fi, USB |

|  |  |
| --- | --- |
| Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков | Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств.Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов.Набор позволяет проводить эксперименты по предмету физика, создавать и программировать собираемые модели, из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колёсном и гусеничном ходу, а также конструкций, основанных на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов. Встроенные беспроводные сетевые решения (Wi-Fi и Bluetooth), возможность интеграции с бесплатным облачным ПО, обеспечивают возможность практического изучения технологий интернета вещей и основ искусственного интеллекта. Обеспечивается возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием. Предусмотрена опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику. Предусмотрена возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами.Предусмотрены минимум два программируемых контроллера в пластиковых корпусах, позволяющих одновременно создавать 2 варианта роботов различного назначения, имеющих возможность работы как в потоковом режиме, так и автономно; позволяющих реализовать обучение программированию в нескольких средах разработки на различных языках (к примеру, в средах Mblock, Arduino IDE, на языках Scratch, C, Python, micro Python).Как минимум один из контроллеров имеет встроенную операционную систему, встроенные Wi-Fi и Bluetooth, порт для подключения последовательно соединяемых внешних устройств (не менее 20 одновременно подключаемых устройств).Как минимум один из контроллеров имеет возможность одновременной записи не менее 8 программ, с возможностью переключения между ними.Как минимум один из контроллеров имеет полноцветный дисплей (IPS), позволяющий выводить данные с датчиков в виде таблиц и графиков, а также создавать встроенные в контроллер видеоигры.Количество сенсоров и исполнительных устройств, встроенных в один из контроллеров, - не менее 10 шт.Общее количество элементов в наборе не менее 400 шт., в том числе подключаемые модули:- Bluetooth модуль,- двойной датчик линии,- ультразвуковой датчик расстояния,- датчик цвета,- датчик касания электромеханический,- IR модуль,- мотор постоянного тока с редуктором – не менее 2 шт.,- сервопривод,- пульт дистанционного управления IR.Набор должен быть укомплектован аккумуляторными батареями.Программное обеспечение, используемое для программирования собираемых робототехнических моделей и устройств, должно быть доступно для бесплатного скачивания из сети Интернет и последующего использования. |

|  |  |
| --- | --- |
| Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике | Набор должен быть предназначен для проведения учебных занятий по изучению основ мехатроники и робототехники, практического применения базовых элементов электроники и схемотехники, а также наиболее распространенной элементной базы и основных технических решений, применяемых при проектировании и прототипировании различных инженерных, кибернетических и встраиваемых систем.В состав набора должны входить комплектующие и устройства, обладающие конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.В состав набора должен входить комплект конструктивных элементов из металла для сборки макета манипуляционного робота и комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота.В состав набора должны входить привода различного типа: моторы с интегрированным или внешним датчиком положения – не менее 2шт, сервопривод большой – не менее 4шт, сервопривод малый – не менее 2шт, привод с возможностью управления в шаговом режиме – не менее 2шт.В состав набора должны входить элементы для сборки вакуумного захвата: вакуумная присоска – не менее 1шт, электромагнитный клапан – не менее 1шт, вакуумный насос – не менее 1шт.В состав набора должна входить элементная база для прототипирования: плата для беспаечного прототипирования, комплект проводов различного типа и длины, комплект резисторов, комплект светодиодов, семисегментный индикатор, дисплей ЖК-типа, кнопки – не менее 5шт, потенциометры – не менее 3шт, инфракрасный датчик - не менее 3шт, ультразвуковой датчик - не менее 3шт, датчик температуры - не менее 1шт, датчик освещенности - не менее 1шт, модуль Bluetooth – не менее 1шт, модуль ИК-приемника – не менее 1шт, модуль ИК-передатчика в виде кнопочного пульта управления – 1шт, аккумулятор – не менее 1шт, зарядное устройство – не менее 1шт.В состав набора должен входить мультидатчик для измерения температуры и влажности окружающей среды – не менее 1шт. Мультидатчик должен обладать встроенным микроконтроллером (тактовая частота - не менее 16 МГц, шина данных – не менее 8 Кбайт), интерфейсами для подключения к внешним устройствам: цифровые и аналоговые порты, 1-wire TTL, разъем типа RJ.В состав набора должен входить комплект универсальных вычислительных модулей, представляющих собой базовую плату, плату расширения для сетевого взаимодействия и плату подключения силовой нагрузки. Входящие в комплект устройства должны обладать одновременной конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.Базовая плата универсального вычислительного модуля должна представлять собой программируемый контроллер в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки. Базовая плата должна обладать встроенными интерфейсами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными интерфейсами USB, UART, I2C, SPI, 1-wire TTL, Bluetooth, WiFi.Плата расширения должна обеспечивать возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet. Плата расширения должна обладать портами ввода-вывода для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейс SPI и возможностью подключения внешней карты памяти.Плата расширения для подключения силовой нагрузки должна обеспечивать возможность прямого подключения внешней силовой нагрузки, а также регулируемой нагрузки посредством PWM интерфейса.В состав набора должен входить программируемый контроллер, обеспечивающий возможность осуществлять разработку программного кода, используя инструментарий сред разработки Arduino IDE и Mongoose OS и языков программирования C\C++, JavaScript. Программируемый контроллер должен обладать портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными программируемыми кнопками и электромеханическими модулями для организации системы ручного управления, встроенными программируемыми светодиодами для индикации рабочего режима, встроенными интерфейсами USB, USART, I2C, SPI, 1-wire TTL, ISP, Ethernet, Bluetooth, WiFi.В состав набора должен входить модуль технического зрения , представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором (кол-во ядер - не менее 4шт, частота ядра не менее 1.2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512Мб, объем встроенной памяти - не менее 8Гб), интегрированной камерой (максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB - не менее 2592x1944 ед.) и оптической системой. Модуль технического зрения должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - 1-wire TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Модуль технического зрения должен обеспечивать выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микропроцессора. Модуль технического зрения должен обладать возможностью 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. Модуль технического зрения должен обеспечивать настройки режимов работы - настройку экспозиции, баланса белого, цветоразностных составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга, машинное обучение параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, форму и закодированные значения обнаруживаемых маркеров типа Aruco, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий.Набор должен обеспечивать возможность разработки модели мобильного робота, управляемой в FPV-режиме посредством программного обеспечения для персонального компьютера и мобильных устройств на базе ОС Android или IOS, обеспечивающего возможность управления мобильным роботом и встроенным манипулятором посредством графического интерфейса, включающим в себя набор кнопок и переключателей, джойстик, область для отображения видео.Набор должен обеспечивать возможность изучения основ разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере "Интернет вещей", а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения.В состав набора должно входить пособие по изучению основ электроники и схемотехники, решений в сфере "Интернет вещей", разработки и прототипированию моделей роботов.В состав набора должно входить пособие по изучению основ разработки систем технического зрения и элементов искусственного интеллекта. |

|  |  |
| --- | --- |
| Микроскоп цифровой | Конструкционные особенности: Предметный столик с препаратодержателями и измерительной шкалой, Сменный окуляр.Максимальное увеличение, крат: ≥ 1500.Питание: От сети.Разрешение камеры, Мпиксель: < 3.Расположение осветителя: Верхнее, Нижнее.Способ наблюдения: Монокулярный.Строение оптической схемы: Прямой.Тип матрицы: CMOS.Тип осветителя: Светодиод. |

|  |  |
| --- | --- |
| Оборудование для демонстрации опытов (физике) | Состав комплекта:1. Штатив демонстрационный: 1 шт.2. Столик подъемный: 1 шт.3. Источник постоянного и переменного напряжения: 1 шт.4. Манометр жидкостной демонстрационный: 1 шт.5. Камертон на резонансном ящике: 1 шт.6. Насос вакуумный с электроприводом: 1 шт.7. Комплект «Тарелка вакуумная»: 1 шт.8. Прибор «Ведерко Архимеда»: 1 шт.9. Комплект «Огниво воздушное»: 1 шт.10. Прибор для демонстрации давления в жидкости: 1 шт.11. Прибор для демонстрации атмосферного давления (магдебургские полушария): 1 шт.12. Набор тел равного объема: 1 шт.13. Набор тел равной массы: 1 шт.14. Прибор «Сосуды сообщающиеся»: 1 шт.15. Комплект «Трубка Ньютона»: 1 шт.16. Комплект «Шар Паскаля»: 1 шт.17. Комплект «Шар с кольцом»: 1 шт.18. Комплект цилиндров свинцовых со стругом: 1 шт.19. Прибор Ленца: 1 шт.20. Магнит дугообразный демонстрационный: 1 шт.21. Комплект магнитов полосовой демонстрационный: 1 шт.22. Стрелки магнитные на штативах: 1 шт.23. Набор демонстрационный «Электростатика»: 1 шт.24. Машина электрофорная: 1 шт.25. Комплект проводов: 1 шт. |

|  |  |
| --- | --- |
| Оборудование для демонстрации опытов (химии) | Состав комплекта:1. Столик подъемный: 1 шт.2. Штатив демонстрационный химический: 1 шт.3. Аппарат для проведения химических реакций: 1 шт.4. Набор для электролиза демонстрационный: 1 шт.5. Комплект мерных колб малого объема.6. Набор флаконов.7. Прибор для опытов по химии с электрическим током лабораторный.8. Прибор для иллюстрации закона сохранения массы веществ.9. Делительная воронка: 1 шт.10. Установка для перегонки веществ: 1 шт.11. Прибор для получения газов: 1 шт.12. Баня комбинированная лабораторная: 1 шт.13. Фарфоровая ступка с пестиком: 1 шт.14. Комплект термометров: 1 шт. |

|  |  |
| --- | --- |
| Комплект посуды и оборудования для ученических опытов (химия, физика, биология) | Состав набора:Банка для сухих реактивов полиэтиленовая, 40 мл.Воронка лабораторная d56мм.Выпарительная пластина.Палочка стеклянная.Пест.Пинцет.Спиртовка лабораторная малая.Ступка.Фильтры обеззоленные 90 мм.Цилиндр с носиком и объемной шкалой 500мл.Штатив химический (стержень, муфта, лапка, кольцо).Дополнительные характеристики\*:Штатив демонстрационный химический: не менее 1 шт.Набор чашек Петри: не менее 1 шт.Набор инструментов препаровальных: не менее 1 шт.Ложка для сжигания веществ: не менее 1 шт.Фарфоровая ступка с пестиком: не менее 1 шт.Набор банок для хранения твердых реактивов: не менее 1 шт.Набор флаконов для хранения растворов и реактивов: не менее 1 шт.Набор пробирок: не менее 1 шт.Прибор для получения газов: не менее 1 шт.Спиртовка лабораторная: не менее 1 шт.Горючее для спиртовок: не менее 1 шт.Фильтровальная бумага: не менее 50 шт.Колба коническая: не менее 1 шт.Палочка стеклянная (с резиновым наконечником): не менее 1 шт.Чашечка для выпаривания (выпарительная чашечка): не менее 1шт.Цилиндр измерительный с носиком: не менее 1 шт.Воронка коническая: не менее 1 шт.Стакан: не менее 1 шт.Газоотводная трубка: не менее 1 шт. |