**ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ, РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦЕНТРОВ ОБРАЗОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТЕЙ "ТОЧКА РОСТА" В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ И МАЛЫХ ГОРОДАХ**

**СТАНДАРТНЫЙ КОМПЛЕКТ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N  | Наименование оборудования  | Краткие примерные технические характеристики  | Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплектными, ед. изм.  |
| Естественно-научная направленность  |
| 1.  | Общее оборудование (физика, химия, биология)  |
| 1.1.  | Цифровая лаборатория ученическая (физика, химия, биология)  | Цифровой датчик электропроводностиЦифровой датчик pHЦифровой датчик положенияЦифровой датчик температурыЦифровой датчик абсолютного давленияЦифровой осциллографический датчикВесы электронные учебные 200 гМикроскоп: цифровой или оптический с увеличением от 80 XНабор для изготовления микропрепаратовМикропрепараты (набор)Соединительные провода, программное обеспечение, методические указаниякомплект сопутствующих элементов для опытов по механикекомплект сопутствующих элементов для опытов по молекулярной физикекомплект сопутствующих элементов для опытов по электродинамикекомплект сопутствующих элементов для опытов по оптике  | 3 шт.  |
| Технологическая направленность  |
| 1.  | Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике  | Комплект для изучения основ электроники и робототехникиНабор должен быть предназначен для проведения учебных занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженерно-технического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов. Набор должен позволять учащимся на практике освоить основные технологии проектирования робототехнических комплексов на примере учебных моделей роботов, а также изучить основные технические решения в области кибернетических и встраиваемых систем.  | 1 шт.  |
| В состав комплекта должен входить набор конструктивных элементов для сборки макета манипуляционного робота, комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота и т.п.В состав комплекта входит набор электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов.В состав комплекта должно входить: моторы с энкодером - не менее 2 шт, сервопривод большой - не менее 4 шт, сервопривод малый - не менее 2 шт, инфракрасный датчик - не менее 3 шт, ультразвуковой датчик - не менее 3 шт, датчик температуры - не менее 1 шт, датчик освещенности - не менее 1 шт, набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, светодиоды различного номинала), комплект проводов для беспаечного прототипирования, плата беспаечного прототипирования, аккумулятор и зарядное устройство.  |  |
| В состав комплекта должен входить программируемый контроллер, программируемый в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки. Программируемый контроллер должен обладать портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейсами TTL, USART, I2C, SPI, Ethernet, Bluetooth или WiFi.В состав комплекта должен входить модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором (кол-во ядер - не менее 4 шт, частота ядра не менее 1.2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512 Мб, объем встроенной памяти - не менее 8 Гб), интегрированной камерой (максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB - не менее 2592 x 1944 ед.) и оптической системой. Модуль технического зрения должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. 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.Комплект 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.  |  |
| Компьютерное оборудование  |
| 1  | Ноутбук  | Форм-фактор: ноутбук;Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие;Русская раскладка клавиатуры: наличие;Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов;Разрешение экрана: не менее 1920 x 1080 пикселей;Количество ядер процессора: не менее 4;Количество потоков: не менее 8;Базовая тактовая частота процессора: не менее 1 ГГц;Максимальная тактовая частота процессора: не менее 2,5 ГГц;Кэш-память процессора: не менее 6 Мбайт;Объем установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт;Объем поддерживаемой оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гбайт;Объем накопителя SSD: не менее 240 Гбайт;Время автономной работы от батареи: не менее 6 часов;Вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг;Внешний интерфейс USB стандарта не ниже 3.0: не менее трех свободных;Внешний интерфейс LAN (использование переходников не предусмотрено): наличие;Наличие модулей и интерфейсов (использование переходников не предусмотрено): VGA, HDMI;Беспроводная связь Wi-Fi: наличие с поддержкой стандарта IEEE 802.11n или современнее;Web-камера: наличие;Манипулятор "мышь": наличие;Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие.  | 3 шт.  |
| 2  | МФУ (принтер, сканер, копир)  | Тип устройства: МФУ (функции печати, копирования, сканирования);Формат бумаги: не менее A4;Цветность: черно-белый;Технология печати: лазернаяМаксимальное разрешение печати: не менее 1200 x 1200 точек;Интерфейсы: Wi-Fi, Ethernet (RJ-45), USB.  | 1 шт.  |

*Таблица N 2*

**ПРОФИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N  | Наименование оборудования  | Краткие примерные технические характеристики  | Количество единиц для профильного комплекта (общеобразовательные организации, не являющиеся малокомплектным), ед. изм.  | .  |
| БАЗОВАЯ (ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ)  |
| Естественно-научная направленность  |
| 1.  | 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 6-ю встроенными датчиками:Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100%Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лкДатчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pHДатчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140 CДатчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСмДатчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +40Аксессуары:Кабель USB соединительныйЗарядное 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.  | 3 шт.  |  |
| 2.  | 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 4-мя встроенными датчиками:Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pHДатчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900 CДатчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСмДатчик температуры платиновый с диапазоном измерения не уже чем от -30 до +120 CОтдельные 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.  | 3 шт.  |  |
| 3.  | 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 120 CЦифровой 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 +2 В; от -5 до +5 В; от -10 до +10 В; от -15 до +15 ВДатчик тока не уже чем от -1 до +1 АДатчик акселерометр с показателями не менее чем: +/- 2 g; +/- 4 g; +/- 8 gОтдельные устройства:USB осциллограф не менее 2 канала, +/- 100 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.  | 3 шт.  | .  |
| Компьютерное оборудование  |
| 4.  | Ноутбук  | Форм-фактор: ноутбук;Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие;Русская раскладка клавиатуры: наличие;Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов;Разрешение экрана: не менее 1920 x 1080 пикселей;Количество ядер процессора: не менее 4;Количество потоков: не менее 8;Базовая тактовая частота процессора: не менее 1 ГГц;Максимальная тактовая частота процессора: не менее 2,5 ГГц;Кэш-память процессора: не менее 6 Мбайт;Объем установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт;Объем поддерживаемой оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гбайт;Объем накопителя SSD: не менее 240 Гбайт;Время автономной работы от батареи: не менее 6 часов;Вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг;Внешний интерфейс USB стандарта не ниже 3.0: не менее трех свободных;Внешний интерфейс LAN (использование переходников не предусмотрено): наличие;Наличие модулей и интерфейсов (использование переходников не предусмотрено): VGA, HDMI;Беспроводная связь Wi-Fi: наличие с поддержкой стандарта IEEE 802.11n или современнее;Web-камера: наличие;Манипулятор "мышь": наличие;Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений:наличие.  | 3 шт.  |  |
| 5.  | МФУ (принтер, сканер, копир)  | Тип устройства: МФУ (функции печати, копирования, сканирования);Формат бумаги: не менее A4;Цветность: черно-белый;Технология печати: лазернаяМаксимальное разрешение печати: не менее 1200 x 1200 точек;Интерфейсы: Wi-Fi, Ethernet (RJ-45), USB.  | 1 шт.  |  |
| ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  |  |
| Естественно-научная направленность  |  |
| 1.  | Микроскоп цифровой  | Тип микроскопа: биологическийНасадка микроскопа: монокулярнаяНазначение: лабораторныйМетод исследования: светлое полеМатериал оптики: оптическое стеклоУвеличение микроскопа, крат: 64 - 1280Окуляры: WF16xОбъективы: 4x, 10x, 40xs (подпружиненный)Револьверная головка: на 3 объективаТип подсветки: зеркало или светодиодРасположение подсветки: верхняя и нижняяМатериал корпуса: металлПредметный столик, мм: 90Источник питания: 220 В/50 ГцЧисло мегапикселей: 1  | 12 шт.  | .  |
| 2.  | Набор ОГЭ по химии  | В набор входят весы лабораторные электронные 200 г, спиртовка лабораторная, воронка коническая, палочка стеклянная, пробирка ПХ-14 (10 штук), стакан высокий с носиком ВН-50 с меткой (2 штуки), цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышкой), штатив для пробирок на 10 гнезд, зажим пробирочный, шпатель-ложечка (3 штуки), набор флаконов для хранения растворов и реактивов (объем флакона 100 мл - 5 комплектов по 6 штук, объем флакона 30 мл - 10 комплектов по 6 штук), цилиндр измерительный с носиком 1-500 (2 штуки), стакан высокий 500 мл (3 штуки), набор ершей для мытья посуды (ерш для мытья пробирок - 3 штуки, ерш для мытья колб - 3 штуки), халат белый х/б (2 штуки), перчатки резиновые химические стойкие (2 штуки), очки защитные, фильтры бумажные (100 штук), горючее для спиртовок (0,33 л).В состав набор входят реактивы: алюминий, железо, соляная кислота, метилоранж, фенолфталеин, аммиак, пероксид водорода, нитрат серебра и другие; в общей сложности - 44 различных веществ, используемых для составления комплектов реактивов при проведении экзаменационных экспериментов по курсу школьной химии.  | 1 шт.  |  |
| Технологическая направленность  |  |
| 3.  | Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике  | Комплект для изучения основ электроники и робототехникиНабор должен быть предназначен для проведения учебных занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженерно-технического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов. Набор должен позволять учащимся на практике освоить основные технологии проектирования робототехнических комплексов на примере учебных моделей роботов, а также изучить основные технические решения в области кибернетических и встраиваемых систем.В состав комплекта должен входить набор конструктивных элементов для сборки макета манипуляционного робота, комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота и т.п.В состав комплекта входит набор электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов.В состав комплекта должно входить: моторы с энкодером - не менее 2 шт, сервопривод большой - не менее 4 шт, сервопривод малый - не менее 2 шт, инфракрасный датчик - не менее 3 шт, ультразвуковой датчик - не менее 3 шт, датчик температуры - не менее 1 шт, датчик освещенности - не менее 1 шт, набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, светодиоды различного номинала), комплект проводов для беспаечного прототипирования, плата беспаечного прототипирования, аккумулятор и зарядное устройство.В состав комплекта должен входить программируемый контроллер, программируемый в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки. Программируемый контроллер должен обладать портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейсами TTL, USART, I2C, SPI, Ethernet, Bluetooth или WiFi.В состав комплекта должен входить модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором (кол-во ядер - не менее 4 шт, частота ядра не менее 1.2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512 Мб, объем встроенной памяти - не менее 8 Гб), интегрированной камерой (максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB - не менее 2592 x 1944 ед.) и оптической системой. Модуль технического зрения должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. 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.Комплект 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.  | 4 шт.  |   |
| Компьютерное оборудование  |
| 4.  | Ноутбук  | Форм-фактор: ноутбук;Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие;Русская раскладка клавиатуры: наличие;Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов;Разрешение экрана: не менее 1920 x 1080 пикселей;Количество ядер процессора: не менее 4;Количество потоков: не менее 8;Базовая тактовая частота процессора: не менее 1 ГГц;Максимальная тактовая частота процессора: не менее 2,5 ГГц;Кэш-память процессора: не менее 6 Мбайт;Объем установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт;Объем поддерживаемой оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гбайт;Объем накопителя SSD: не менее 240 Гбайт;Время автономной работы от батареи: не менее 6 часов;Вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг;Внешний интерфейс USB стандарта не ниже 3.0: не менее трех свободных;Внешний интерфейс LAN (использование переходников не предусмотрено): наличие;Наличие модулей и интерфейсов (использование переходников не предусмотрено): VGA, HDMI;Беспроводная связь Wi-Fi: наличие с поддержкой стандарта IEEE 802.11n или современнее;Web-камера: наличие;Манипулятор "мышь": наличие;Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие.  | 1 шт.  |   |