



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ
ПОЛИТИКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

П Р И К А З

от 14.03.2024

№ 632

г. Краснодар

**Об определении примерного перечня
оборудования (инфраструктурного листа) для
создания и функционирования центров образования
естественно-научной и технологической направленностей
«Точка роста» в рамках реализации
регионального проекта «Современная школа»
национального проекта «Образование» в 2024 году**

В соответствии с письмом Федерального государственного автономного учреждения «Центр просветительских инициатив Министерства просвещения Российской Федерации» от 6 марта 2024 г. № 100/0603-09 «О соответствии инфраструктурного листа единой технологической среде НПО»
п р и к а з ы в а ю:

1. Определить примерный перечень оборудования (инфраструктурный лист) для создания и функционирования центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» в рамках реализации регионального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» в 2024 году согласно приложению к настоящему приказу.

2. Настоящий приказ вступает в силу со дня его подписания.

Первый заместитель
министра

С.В. Пронько

Приложение
к приказу министерства
образования, науки
и молодежной политики
Краснодарского края
от 14.03.2024 № 632

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ
(инфраструктурный лист) для
создания и функционирования центров
образования естественно-научной и технологической
направленностей «Точка роста» в 2024 году

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
Наименование направления: "Оборудование для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплектными"				
1	Наименование раздела: "Естественнонаучная направленность"			
	Цифровая лаборатория по физике (ученическая)	предметная область: физика; тип пользователя: обучающийся; тип датчика: беспроводной мультидатчик; датчик абсолютного давления; диапазон датчика абсолютного давления (Килопаскаль): ≥ 0 и ≤ 700 ; датчик температуры исследуемой среды; диапазон датчика температур (Градус Цельсия): ≥ -30 и ≤ 120 ; датчик магнитного поля; диапазон датчика магнитного поля, мТл: ≥ -100 и ≤ 100 ; датчик электрического напряжения; диапазон датчика напряжения (Вольт): ≥ -30 и ≤ 30 ; датчик силы тока; диапазон датчика силы тока (Ампер): ≥ -5 и ≤ 5 ; датчик акселерометр; диапазон датчика акселерометр, g: +/- 2; +/- 4; +/- 8 дополнительные материалы в комплекте: USB осциллограф, кабель USB соединительный, зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy, конструктор для проведения экспериментов, руководство по эксплуатации, программное обеспечение, мправочно-методические материалы, видеоролики, модуль для разметки регистрируемых датчиками данных, упаковка, учебное пособие	шт.	219.00
	Цифровая лаборатория по химии (ученическая)	предметная область: химия; тип пользователя: обучающийся; тип датчика: беспроводной мультидатчик; датчик уровня	шт.	219.00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		рН; датчик электрической проводимости (мкСм); датчик температуры исследуемой среды; диапазон датчика температур (Градус Цельсия); отдельные датчики: датчик оптической плотности; дополнительные материалы в комплекте: кабель USB соединительный, зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy, руководство по эксплуатации, набор лабораторной оснастки, программное обеспечение, справочно-методические материалы, видеоролики, устройство для передачи данных от датчиков на персональный компьютер, упаковка, учебное пособие		
	Цифровая лаборатория по биологии (ученическая)	предметная область: биология; тип пользователя: обучающийся; тип датчика: беспроводной мультидатчик; датчик относительной влажности; диапазон датчика относительной влажности (Процент): ≥ 10 и ≤ 100 ; датчик освещенности; диапазон датчика освещенности (Люкс): ≥ 0 и ≤ 180000 ; датчик уровня рН; датчик температуры исследуемой среды; диапазон датчика температур (Градус Цельсия): ≥ -20 и ≤ 80 ; датчик температуры окружающей среды; диапазон датчика температур (Градус Цельсия): ≥ -40 и ≤ 160 ; дополнительные материалы в комплекте: зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy, руководство по эксплуатации, программное обеспечение, справочно-методические материалы, упаковка, видеоролики, кабель USB соединительный, устройство для передачи данных от датчиков на персональный компьютер, учебное пособие	шт.	219.00
2	Наименование раздела: "Дополнительное оборудование"			
	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	шт.	219.00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		<p>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 2 шт., сервопривод большой – не менее 4 шт., сервопривод малый – не менее 2 шт., привод с возможностью управления в шаговом режиме – не менее 2 шт.; в состав набора должны входить элементы для сборки вакуумного захвата: вакуумная присоска – не менее 1 шт., электромагнитный клапан – не менее 1 шт., вакуумный насос – не менее 1 шт.; в состав набора должна входить элементная база для прототипирования: плата для безопасного прототипирования, комплект проводов различного типа и длины, комплект резисторов, комплект светодиодов, семисегментный индикатор, дисплей ЖК-типа, кнопки – не менее 5 шт., потенциометры – не менее 3 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., модуль Bluetooth – не менее 1 шт., модуль ИК-приемника – не менее 1 шт., модуль ИК-передатчика в виде кнопочного пульта управления – 1 шт., аккумулятор – не менее 1 шт., зарядное устройство – не менее 1 шт.; в состав набора должен входить мультидатчик для измерения температуры и влажности окружающей среды – не менее 1 шт.; 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,</p>		

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		<p>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</p>		

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		<p>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 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 – 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</p>		

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		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		
	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 колесном 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	шт.	219.00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		<p>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</p>		

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		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		
	Микроскоп цифровой	способ наблюдения: монокулярный; строение оптической схемы: прямой; максимальное увеличение, крат: ≥ 200 ; разрешение камеры, Мпиксель: ≥ 3 ; тип матрицы: CMOS; расположение осветителя: верхнее; разъем входа/выхода: USB; фокусировка: ручная; подсветка: верхняя, светодиодная с регулировкой яркости, кольцевой свет; регулируемая подсветка: да; конструкционные особенности: предметный столик с препаратодержателями и измерительной шкалой; сменный окуляр; питание: от сети; функциональные особенности: фото- и видеосъемка	шт.	219.00
3	Наименование раздела: "Компьютерное оборудование"			
	Многофункциональное устройство (МФУ)	цветность печати: черно-белая; максимальный формат печати: А4; технология печати: электрографическая; способ подключения: USB, LAN, Wi-Fi; тип сканирования: протяжный/планшетный; возможность сканирования в форматах: А4; возможность автоматической двусторонней печати: да; количество оригинальных черных тонер-картриджей (включая стартовый), поставляемых с оборудованием: ≥ 1 ; наличие интерфейсного кабеля для подключения к компьютеру в комплекте поставки: да; наличие кабеля электропитания для подключения к сети 220В в комплекте поставки: да; наличие разъема USB: да	шт.	73.00
	Ноутбук	размер диагонали: ≥ 15.6 ; разрешение экрана: Full HD; вес: $\leq 1,7$ кг; время автономной работы от батареи: ≥ 6 часов; общий объем установленной оперативной памяти: ≥ 8 Гбайт; объем SSD накопителя: ≥ 240 Гбайт; беспроводная связь: Bluetooth, Wi-Fi; количество встроенных в корпус портов USB 3.2. Gen 2 Type-A(штука): ≥ 2 ; количество встроенных в корпус портов USB 3.2. Gen 2 Type-C (штука): ≥ 1 ;	шт.	219.00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		разрешение веб-камеры, Мпиксель: ≥ 2 ; количество ядер процессора: ≥ 4 ; количество потоков процессора: ≥ 8 ; частота процессора базовая: ≥ 2 ; максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти (Гигабайт): ≥ 16 ; предустановленная операционная система: да; установленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, сведения о котором включены в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных; программное обеспечение: да; 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; мышь компьютерная: тип подключения: проводной; интерфейс подключения: USB		
Наименование направления: "Оборудование для общеобразовательных организаций, являющихся малокомплектными"				
1	Наименование раздела: "Естественнонаучная направленность"			
2	Наименование раздела: "Дополнительное оборудование"			
3	Наименование раздела: "Компьютерное оборудование"			

Первый заместитель
министра



С.В. Пронько