



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ
ПОЛИТИКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

П Р И К А З

от 19.04.2021

г. Краснодар

№ 4184

**Об определении примерного перечня
оборудования (инфраструктурного листа)
для создания и функционирования в
общеобразовательных организациях, расположенных
в сельской местности и малых городах
Краснодарского края, центров образования
естественно-научной и технологической
направленностей в рамках реализации
регионального проекта «Современная школа»
национального проекта «Образование» в 2021 году**

В соответствии с распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей и письмом федерального государственного автономного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Академия Минпросвещения России» от 16.04.2021 № 1260 «О согласовании инфраструктурного листа для создания центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» в 2021 году» п р и к а з ы в а ю:

1. Определить примерный перечень оборудования (инфраструктурный лист) для создания и функционирования в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах Краснодарского края, центров образования естественно-научной и технологической направленностей в 2021 году (приложение).

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

Министр

Е.В. Воробьева

Приложение
к приказу министерства
образования, науки
и молодежной политики
Краснодарского края

от 19.04.2024 № 1184

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ

(инфраструктурный лист) для создания и функционирования в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах Краснодарского края, центров образования естественно-научной и технологической направленностей в 2021 году

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
Наименование направления: "Профильный комплект база"				
1	Наименование раздела: "Профильный комплект база"			
	Профильный комплект база	1. Цифровая лаборатория по биологии (ученическая), количество - 3 шт.: Обеспечивает выполнение лабораторных работ на уроках по биологии в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся. Комплектация: Беспроводной мультидатчик по биологии с не менее чем 6-ю встроенными датчиками: Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100%: наличие Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк: наличие Датчик рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 рН: наличие Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140С: наличие Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм: наличие Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +40: наличие Аксессуары: Кабель USB соединительный: наличие Зарядное устройство с кабелем не хуже miniUSB USB Адаптер Bluetooth не хуже 4.1 Low	шт.	134.00

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические харак- теристики	Единица измерения	Количество
		<p>Energy Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Цифровая видеокамера с металлическим штативом, разрешение не менее 0,3 Мпикс Программное обеспечение Методические рекомендации не менее 30 работ Упаковка Наличие русскоязычного сайта поддержки, Наличие видеороликов. 2. Цифровая лаборатория по химии (ученическая), количество - 3 шт.: Обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся. Комплектация: Беспроводной мультидатчик по химии не менее чем с 4-мя встроенными датчиками: Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH: наличие Датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900С: наличие Датчик электропроводности с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм: наличие Датчик температуры платиновый с диапазоном измерения не уже чем от -30 до +120С: наличие Отдельные датчики: Датчик оптической плотности 525 нм: наличие Аксессуары: Кабель USB соединительный: наличие Зарядное устройство с кабелем не хуже miniUSB USB Адаптер Bluetooth не хуже 4.1 Low Energy Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории: наличие Набор лабораторной оснастки: наличие Программное обеспечение: наличие Методические рекомендации не менее 40 работ: наличие Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеороликов. 3. Цифровая лаборатория по физике (ученическая), количество - 3 шт.: Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики. Комплектация: Беспроводной мультидатчик по физике не менее чем с 6-ю встроенными датчиками: Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до 120С: наличие Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 500 кПа:</p>		

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические харак- теристики	Единица измерения	Количество
		<p>наличие Датчик магнитного поля с диапазоном измерения не уже чем от -80 до 80 мТл: наличие Датчик напряжения с диапазонами измерения не уже чем от -2 до +2В ; от -5 до +5В; от -10 до +10В; от -15 до +15В: наличие Датчик тока не уже чем от -1 до +1А: наличие Датчик акселерометр с показателями не менее чем: ±2 g; ±4 g; ±8 g : наличие Отдельные устройства: USB осциллограф не менее 2 канала, +/-100В: наличие Аксессуары: Кабель USB соединительный: наличие Зарядное устройство с кабелем не хуже miniUSB USB Адаптер Bluetooth не хуже 4.1 Low Energy Конструктор для проведения экспериментов: наличие Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории: наличие Программное обеспечение: наличие Методические рекомендации (не менее 40 работ): наличие Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеороликов. Компьютерное оборудование: 4.Ноутбук, количество - 3 шт.: Форм-фактор: ноутбук; Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие; Русская раскладка клавиатуры: наличие; Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов; Разрешение экрана: не менее 1920x1080 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</p>		

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические харак- теристики	Единица измерения	Количество
		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. Совместимость с вышеуказанными цифровыми лабораториями. 5. МФУ (принтер, сканер, копир), количество - 1 шт.: Тип устройства: МФУ (функции печати, копирования, сканирования); Формат бумаги: не менее А4; Цветность: черно-белый; Технология печати: лазерная; Максимальное разрешение печати: не менее 1200x1200 точек; Интерфейсы: Wi-Fi, Ethernet (RJ-45), USB: наличие.		
Наименование направления: "Профильный комплект. Дополнительное оборудование"				
1	Наименование раздела: "Естественнонаучная направленность"			
✓	Набор ОГЭ по химии	В набор входят весы лабораторные электронные 200 г: наличие, спиртовка лабораторная: наличие воронка коническая: наличие палочка стеклянная: наличие пробирка ПХ- 14 (не менее 10 штук): наличие стакан высокий с носиком ВН-50 с меткой (не менее 2 штуки): наличие цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышкой) : наличие штатив для пробирок не менее чем на 10 гнезд: наличие зажим пробирочный: наличие шпатель- ложечка (не менее чем на 3 штуки): наличие набор флаконов для хранения растворов и реактивов (объем флакона 100 мл – не менее чем 5 комплектов по 6 штук, объем флакона 30 мл – не менее чем 10 комплектов по 6 штук): наличие цилиндр измерительный с носиком 1-500 (не менее чем 2 штуки): наличие стакан высокий 500 мл (не менее 3 штуки): наличие набор ершей для мытья посуды (ерш для мытья пробирок – не менее чем 3 штуки, ерш для мытья колб – не менее чем 3 штуки): наличие халат белый х/б (не менее чем 2 штуки): наличие перчатки	шт.	134.00

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		резиновые химические стойкие (не менее чем 2 штуки): наличие очки защитные: наличие фильтры бумажные (не менее чем 100 штук): наличие горючее для спиртовок (не менее чем 0,33 л): наличие. В состав набор входят реактивы: алюминий, железо, соляная кислота, метилоранж, фенолфталеин, аммиак, пероксид водорода, нитрат серебра и другие; в общей сложности не менее 44 различных веществ, используемых для составления комплектов реактивов при проведении экзаменационных экспериментов по курсу школьной химии.		
V	Микроскоп цифровой	Тип микроскопа: биологический Насадка микроскопа: монокулярная: наличие Назначение: лабораторный Метод исследования: светлое поле: наличие Материал оптики: оптическое стекло: наличие Увеличение микроскопа, крат: 64 – 1280 Окуляры: WF16x Объективы: 4x, 10x, 40xs (подпружиненный : наличие Револьверная головка: на 3 объектива: наличие Тип подсветки: зеркало или светодиод Расположение подсветки: верхняя и нижняя Материал корпуса: металл: наличие Предметный столик, мм: 90: наличие Источник питания: 220 В/50 Гц: наличие Число мегапикселей: не менее 1	шт.	134.00
2	Наименование раздела: "Технологическая направленность"			
V	Четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками	Учебный робот-манипулятор предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве. Количество осей робота манипулятора не менее четырех. Перемещение инструмента в пространстве по трем осям должно управляться шаговыми двигателями. Напряжение питания шаговых двигателей не более 12 В. Серводвигатель четвертой оси должен обеспечивать поворот инструмента. Угол поворота манипулятора на основании вокруг вертикальной оси не менее 180 градусов. Для определения положения манипулятора	шт.	134.00


№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические харак- теристики	Единица измерения	Количество
		<p>при повороте вокруг вертикальной оси должен использоваться энкодер. Угол поворота заднего плеча манипулятора не менее 90 градусов. Угол поворота переднего плеча манипулятора не менее 100 градусов. Для определения положения заднего и переднего плеч манипулятора должен использоваться гироскоп. Угол поворота по четвертой оси не менее 180 градусов. Должна быть возможность оснащения сменными насадками (например, держатель карандаша или фломастера, присоска с серводвигателем, механическое захватное устройство с серводвигателем, устройство для лазерной гравировки или устройство для 3D-печати). Должна быть возможность подключения дополнительных устройств (например, транспортера, рельса для перемещения робота, пульта управления типа джойстик, камеры машинного зрения, оптического датчика, модуля беспроводного доступа. Робот-манипулятор должен обеспечивать перемещение насадки в пространстве, активацию насадки, возможность получения сигналов от камеры и датчиков, возможность управления дополнительными устройствами. Материал корпуса – алюминий. Диаметр рабочей зоны (без учета навесного инструмента и четвертой оси) не менее 320 мм. Интерфейс подключения не хуже USB. Должен иметь возможность автономной работы и внешнего управления. Управляющий контроллер должен быть совместим со средой Arduino. Управляющий контроллер совместим со средой программирования Scratch, и языком программирования C. Должен обеспечивать поворот по первым трем осям в заданный угол и на заданный угол, поворот по четвертой оси на заданный угол, движение в координаты X, Y, Z, перемещение на заданное расстояние по координатам X, Y, Z, передачу данных о текущем положении углов, передачу данных о текущих координатах инструмента. Должен поддерживать перемещение в декартовых координатах и углах поворота осей, с</p>		

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические харак- теристики	Единица измерения	Количество
		заданной скоростью и ускорением. Типы перемещений в декартовых координатах: движение по траектории, движение по прямой между двумя точками, перепрыгивание из точки в точку (перенос объекта).		
	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	Комплект для изучения основ электроники и робототехники Набор 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 2шт, сервопривод большой - не менее 4шт, сервопривод малый - не менее 2шт, инфракрасный датчик - не менее 3шт, ультразвуковой датчик - не менее 3шт, датчик температуры - не менее 1шт, датчик освещенности - не менее 1шт, набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, светодиоды различного номинала), комплект проводов для безопасного прототипирования, плата безопасного прототипирования, аккумулятор и зарядное устройство, В состав комплекта должен входить программируемый контроллер, программируемый в среде Arduino IDE или аналогичных	шт.	134.00

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>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 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 - 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.</p>		
	<p>Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков</p>	<p>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 собирать (и программировать собираемые модели), из элементов, входящих в его состав, модели мехатронных и робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на</p>	шт.	134.00

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>колесном ходу, а также конструкций, основанных на использовании передач (в том числе червячных и зубчатых), а также рычагов. светодиодный матричный дисплей с белой подсветкой на контроллере Количество портов ввода/вывода на контроллере не менее 6 Количество кнопок не менее 4 Общее количество элементов: не мене 520 шт., в том числе: 1) программируемый блок управления, который может работать автономно и в потоковом режиме: наличие 2) сервомоторы: наличие 3) датчик силы: наличие 4) датчик расстояния: наличие 5) датчик цвета: наличие 6) аккумуляторная батарея: наличие 7) Пластиковые структурные элементы, включая перфорированные элементы: балки, кубики, оси и валы, соединительные элементы к осям, шестерни, предназначенные для создания червячных и зубчатых передач, соединительные и крепежные элементы: наличие 8) Программное обеспечение, используемое для программирования собираемых робототехнических моделей и устройств: наличие</p>		

Первый заместитель
министра



С.В. Пронько