

Оборудование для центра цифрового образования детей «IT-куб. Ядрин»

№ п/п	Наименование	Требования к качеству, техническим характеристикам товара, требования к функциональным характеристикам (потребительским свойствам) товара, требования к размерам, упаковке	Количество
IT-CUBE. Мобильная разработка			
1.	Ноутбук тип 1	<p>Форм-фактор: Ноутбук Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов Разрешение экрана: не менее 1920x1080 пикселей; Тип покрытия экрана: матовый или антибликовый Угол поворота экрана: 180 градусов Яркость матрицы: не менее 250 нит (кд/м2) Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие Раскладка клавиатуры ноутбука Русская (Кириллица) нанесенная заводским способом: требуется наличие Защита клавиатуры от случайно пролитой жидкости: требуется наличие Базовая тактовая частота процессора, ГГц: Не ниже 1,5 Максимальная тактовая частота процессора, ГГц: Не ниже 2,5 Количество ядер процессора: не менее 4 (четырёх) Количество потоков процессора: не менее 8 (восьми) Кэш память процессора, Мб: не ниже 6Мб Расчетная тепловая мощность процессора, Вт: не более 15Вт Объем оперативной памяти версии не ниже DDR4: не менее 8 Гб Частота оперативной памяти: не менее 2666 МГц Максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гб; Наличие свободного слота для оперативной памяти: не менее 1 Объем накопителя SSD: не менее 240 Гбайт; Внешний интерфейс USB (использование переходников не предусмотрено): наличие не менее трех свободных Внешний интерфейс LAN (RJ45) (использование переходников не предусмотрено): наличие; Наличие модулей и интерфейсов (использование переходников не предусмотрено): VGA или HDMI; Комбинированный аудио вход/выход 3.5 мм: не менее 1 шт. Поддержка беспроводных соединений не хуже 802.11n/ac и Bluetooth версии не ниже 5.0: требуется Наличие слота замка Kensington или Kensington Nano: требуется Система восстановления после аварийного сбоя с отдельной аппаратной кнопкой типа "One key recovery": наличие Встроенная Веб-камера с разрешением 720р. (1280*720) или выше: наличие; Встроенная в корпус ноутбука шторка веб-камеры для физической блокировки видео: наличие;</p>	13 шт

		<p>Ноутбук должен иметь 2 встроенных стерео-динамика мощностью 1.5 Вт с сертификатом Dolby Audio</p> <p>Криптографический модуль TPM 2.0: требуется</p> <p>Встроенная батарея емкостью не менее 37 Вт*ч: не менее 1 (одной)</p> <p>Время автономной работы от батареи: не менее 6 часов</p> <p>Вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг;</p> <p>Наличие предустановленной операционной системы с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающей работу распространенных образовательных и общесистемных приложений.</p> <p>Предустановленное программное обеспечение:</p> <p>право на использование Microsoft Windows 10 Pro – бессрочная лицензия</p> <p>право на использование Kaspersky Endpoint Security – сроком на один год</p> <p>право на использование Microsoft Office 2019 - бессрочная лицензия</p>	
2.	МФУ (принтер, сканер, копир)	<p>Набор функций: принтер/сканер/копир;</p> <p>СНПЧ в составе устройства или СНПЧ совместимая с МФУ в комплекте поставки;</p> <p>Печать цветных изображений: требуется;</p> <p>Максимальный формат печати: А3, с максимальным разрешением печати: не хуже 5760 x 1440 dpi;</p> <p>Скорость цветной печати: А3 не менее 10 стр/мин;</p> <p>Скорость ч/б печати: А3 не менее 13 стр/мин;</p> <p>Функция автоматической двусторонней печати - наличие;</p> <p>Функция печать без полей: наличие;</p> <p>Функция беспроводного подключения, как минимум Wi-Fi и AirPrint: наличие;</p> <p>Дисплей для отображения информации: наличие;</p> <p>Поддержка ОС Windows, Mac OS, iOS, Android: наличие;</p> <p>Интерфейсы подключения WiFi, USB, RJ45: наличие</p> <p>Количество копий за цикл – не менее 99 штук</p> <p>Наличие слота для карт памяти – как минимум SD</p> <p>Емкость податчика бумаги, не менее 100 листов А3</p> <p>Максимальная плотность бумаги – не менее 300 гр/м2</p> <p>Оптическое разрешение сканирования – не менее 1200 dpi</p> <p>Разрешение копирования – не менее 1200 x 2400 dpi</p> <p>Максимальное энергопотребление – не более 13 Вт.</p>	1 шт
3.	Наушники	<p>Тип гарнитуры стерео</p> <p>Крепление оголовье</p> <p>Тип амбушюр мониторные</p> <p>Тип соединения проводные</p> <p>Крепление микрофона гибкий</p> <p>USB разъём для подключения к ПК</p> <p>Микрофон</p> <p>Максимальная мощность наушников не менее 100 мВт</p> <p>Частотный диапазон наушников не менее 15 Гц - 20 кГц</p> <p>Чувствительность динамика не менее 108 дБ</p>	12 шт

		<p>Частотный диапазон микрофона не менее 30 Гц - 15 кГц Чувствительность динамика не менее 58 дБ Кнопка временного отключения микрофона Регулятор уровня громкости Длина кабеля не менее 1.8 м</p>	
4.	Планшет	<p>Тип оборудования: Планшет Наличие: GPS-приемника, GPS (спутник), ГЛОНАСС, Beidou, Galileo Операционная система: Android версии не ниже 10.0 Вес планшета с аккумулятором: не более 480 гр Корпус планшета: алюминий или любой металл Частота процессора: не менее 4 ядер частотой не менее 2 ГГц и не менее 4 ядер частотой не менее 1.8 ГГц Общее количество физических ядер процессора: более 7 Наличие не менее 4 встроенных динамиков Наличие встроенного в корпус планшета картридерформатов, как минимум: microSDXC, microSDHC, microSD Объем встроенной памяти планшета: не менее 32 Гб; Оперативная память: не менее 3 Гб Встроенный микрофон: наличие Наличие датчиков: гироскопический датчик, геомагнитный датчик, датчик Холла Диагональ: не менее 10.2" Наличие сенсорного экрана Наличие датчика внешней освещенности Разрешение экрана, не менее 2000 x 1200 dpi Соотношение сторон экрана: 16:9 или 16:10 Наличие G-сенсора Поддержка стандартов Wi-Fi: WiFi AC (a/b/g/n/ac), Wifi Direct. Dual-Band 2.4 и 5 ГГц или новее Наличие Bluetooth версии 5.0 или новее Поддержка карты памяти: не менее 1Тб Наличие разъема для наушников Основная камера: не менее 8 млн. пикселей, с автофокусом Возможность записи видео разрешением не менее 1920 x 1080 с частотой кадров не менее 30fps Фронтальная камера: не менее 5 млн. пикселей Емкость батареи: более 7000 мАч Наличие интерфейса USB Type C Время автономной работы: не менее 13 часов Габариты: не более 160 x не более 250 x не более 7 мм</p>	13 шт
5.	Моноблочное интерактивное устройство	<p>Диагональ экрана: не менее 75 дюймов; Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм; Разрешение экрана при работе без встраиваемого вычислительного блока: не менее 3840 x 2160 пикселей при 60Гц; Яркость экрана: не менее 400 кд/м2; Статическая контрастность экрана: не менее 1200:1; Динамическая контрастность экрана: не менее 4000:1;</p>	1 шт

	<p> Время отклика матрицы экрана (от серого к серому): не более 8 мс; Встроенные акустические системы: наличие; Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний; Высота срабатывания сенсора экрана: не более 2 мм от поверхности экрана; Время отклика сенсора касания (интервал времени между обновлениями данных о текущих координатах объектов касания): не более 8 мс; Функция распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): наличие; Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.; Функция подключения к сети Ethernet проводным и беспроводным способом (Wi-Fi): наличие; Предустановленная операционная система Android на встроенном вычислительном блоке должна быть версии не ниже 9.0; Объем оперативной памяти интерактивной панели: не менее 4 Гбайт; Объем накопителя интерактивной панели: не менее 32 Гбайт; Количество встроенных портов Ethernet 100/1000 интерактивной панели: не менее 2 шт.; Наличие свободных портов USB 3.0: не менее 3; Наличие как минимум 1-го порта USB Type C с функцией передачи цифрового видеосигнала; Количество входов HDMI версии не ниже 2.1: не менее 1 шт.; Наличие на фронтальной (обращённой к пользователю) стороне интерактивной панели не менее 4 разъёмов USB версии не ниже 3.0, не менее 1 разъёма HDMI версии не ниже 2.0; Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: наличие; Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: наличие; Все доступные порты ввода и вывода цифрового видеосигнала должны поддерживать максимальную величину разрешения и частоты экрана; Интегрированные функции трансляции экрана или его части на подключенные устройства учеников, в том числе дистанционным способом, наличие; Встроенная акустическая система: наличие; Суммарная мощность встроенной акустической системы: не менее 30 Вт; Наличие вычислительного блока, устанавливаемого в специализированный слот на корпусе интерактивного комплекса, позволяющий выполнять снятие и установку блока, не разбирая интерактивный комплекс: требуется; Наличие разъема для подключения вычислительного блока - должен иметь, как минимум, контакты электропитания вычислительного блока от встроенного блока питания интерактивного комплекса, контакты для подключения цифрового видеосигнала и USB для подключения сенсора касания; Специализированный слот интерактивной панели для установки встраиваемого вычислительного блока должен поддерживать установку встраиваемого вычислительного модуля размером (ШxВxГ) не менее 180 x 42 x 195 мм; Корпус интерактивной панели (включая силовые элементы, конструктивные элементы включая заднюю крышку) должен быть изготовлен из металла; Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформах Windows, MacOS, iOS, Android, Linux) с поддержкой как минимум четырех одновременных подключений, а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: наличие; Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с </p>	
--	--	--

		<p>USB-накопителей или сетевого сервера: наличие;</p> <p>Поддержка встроенными средствами дистанционного управления рабочими параметрами устройства через внешние системы: наличие;</p> <p>Встроенная функция создания и сохранения графических пометок поверх произвольных приложений во всех режимах работы интерактивного устройства;</p> <p>Возможность рисования двумя разными объектами разными цветами;</p> <p>Возможность выбора цвета из предустановленного набора и палитры цветов;</p> <p>Возможность выбора фона из предустановленного набора однотонных или тематических, а также загружаемых фонов;</p> <p>Возможность одновременной независимой работы не менее трех пользователей с возможностью использования разных цветов каждым из пользователей;</p> <p>Наличие набора фигур и объектов, с возможностью выбора цвета для каждой из них;</p> <p>Возможность сохранения документов в форматах PDF и PNG;</p> <p>Возможность делиться документами при помощи QR-кода;</p> <p>Возможность записи действий на экране интерактивного устройства, с возможностью последующего сохранения видеофайла;</p> <p>Возможность выбора стартового источника по умолчанию из не менее 8 вариантов;</p>	
	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление	Стойка для монтажа интерактивных панелей с диагональю 55"-80". Колесики с блокировкой движения, наличие. Максимальная нагрузка не менее 80 кг. Регулировка высоты не менее 1200 – 1500 мм. Кабель-канал внутри столбов, наличие. Полки для принадлежностей, наличие. Регулировка полки по высоте конструкция выполнена из сверхпрочной стали, с нанесением порошкового покрытия.	1 шт
6.	Доска магнитно-маркерная настенная	Тип: полимерная, сухостираемая. Размер не менее 90x120 см, алюминиевая рамка	1 шт
7.	Флипчарт магнитно-маркерный на треноге	Флипчарт магнитно-маркерный. Размер рабочей области: не менее 700 x 1000 мм, тип опоры: тренога	1 шт
8.	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования, сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания	13 комп.
		IT-CUBE. Программирование роботов	
	Образовательный конструктор комплектом датчиков	<p>В состав базового робототехнического комплекта должно входить:</p> <p>Конструктивные элементы из пластика, не менее 99 шт.</p> <p>Переходные и соединительные элементы, не менее 145 шт.</p> <p>Крепежные элементы, представляющие собой пластиковые втулки различной длины, не менее 250 шт</p> <p>Валы и сопутствующие им элементы, не менее 115 шт</p> <p>Шкивы, не менее 8 шт</p> <p>Ремни, не менее 8 шт</p> <p>Зубчатые колеса, не менее 25 шт</p> <p>Колеса, состоящие из ступицы и резиновой покрышки, не менее 4 шт</p>	5 шт

		<p>Приводный модуль: Представляет собой электромеханическое устройство, состоящее из двигателя постоянного тока и схемы управления, а так же микроконтроллера, предназначенного для обработки команд управления и обеспечивающего защиту устройства от превышения тока и напряжения, не менее 4 шт. Встроенный в приводной модуль микроконтроллер с программной функцией ПИД-регулирования для точного регулирования скорости вращения выходного вала и его положения, наличие. Рабочая частота обработки команд управления, более 2,9 кГц. Приводной модуль должен обладать: скоростью вращения выходного вала, не менее 135 об/мин; выходной мощностью, не менее 1,4 Вт. Разрешающая способность квадратурного энкодера, не более 0,375 угловых градуса.</p> <p>Программируемый контроллер, не менее 1. Программируемый контроллер должен представлять собой устройство с габаритами, не более 11x8x5 см. LCD монитор, не менее 1 шт. Управляющие кнопки для навигации по меню управления и переключения режимов работы, не менее 4 шт. Количество операций в секунду выполняемых микроконтроллером, входящим в состав программируемого контроллера, не менее 100 миллионов операций в секунду. Разрядность АЦП преобразований программируемого контроллера, не менее 12 разрядов. Объем энергонезависимой памяти программируемого контроллера, не менее 256 кБ. Объем энергозависимой памяти программируемого контроллера, не менее 32 кБ. Программируемый контроллер должен иметь: USB порт для программирования, не менее 1 шт. Порт для подключения радиомодуля, не менее 1 шт. Порт для подключения зарядного устройства, не менее 1 шт. Количество портов для подключения внешних устройств программируемого контроллера, каждый из которых должен обеспечивать возможность работы как приводов, так дискретных и аналоговых датчиков, не менее 12 шт. Корпус программируемого контроллера должен иметь: отсек для подключения батареи питания, не менее 1 шт. Отсек для подключения радиомодуля для беспроводной передачи данных, не менее 1 шт.</p> <p>Набор должен включать в себя:</p> <p>Пульт дистанционного управления не менее 1 шт. Габаритами, не более 15x11x6 см. Количество кнопок управления на пульте дистанционного управления, не менее 8 шт. Количество джойстиков на пульте дистанционного управления, не менее 2 шт. Пульт дистанционного управления должен иметь: порт для связи с программируемым контроллером при помощи интерфейсного кабеля, не менее 1 шт. USB-порт (с возможностью применения для заряда аккумуляторной батареи), не менее 1 шт. Порт для подключения радиомодуля, не менее 1 шт. Отсек для установки аккумуляторной батареи, не менее 1 шт.</p> <p>Радиомодуль, предназначенный для беспроводной связи, в количестве, не менее 2 шт. Частота беспроводной связи по радиоканалу, не менее 2,4 ГГц.</p> <p>Датчик касания представляющий собой устройство на базе микроконтроллера, позволяющее определять нажатие, а так же работать как кнопка и определять свое собственное состояние (замкнут/разомкнут), не менее 2 шт.</p> <p>Датчик гироскоп, представляющий собой устройство, включающее в себя трехосевой MEMS-гироскоп, а так же микроконтроллер, предназначенный для обработки команд управления, не менее 1 шт. Измерение скорости отклонения объектов, угловых градусов не менее 500 в секунду. Фиксировать изменение угла ориентации объекта со скоростью, не менее 3000 раз в секунду.</p> <p>Датчик тактильный-сенсорный со светодиодным модулем представляющий собой устройство на базе микроконтроллера, предназначенного для обработки команд управления, не менее 2 шт. Светодиодный модуль должен позволять воспроизводить количество цветов по шкале RGB, не менее 8 миллионов цветов по шкале RGB.</p> <p>Датчик расстояния ультразвуковой, представляющий собой устройство, включающее в себя УЗ-дальномер, а так же микроконтроллер, предназначенный для обработки команд управления, не менее 1 шт.</p> <p>Датчик цвета и освещенности, представляющий собой устройство на базе микроконтроллера, позволяющее</p>	
--	--	--	--

		<p>определять цвет поверхностей и объектов, определять оттенки цвета, определять меру независимо для каждого из цветов по шкале RGB, а так же измерять освещенность, не менее 1 шт.</p> <p>Аккумуляторная батарея для пульта дистанционного управления, не менее 1 шт. Емкость, не менее 800 мАч.</p> <p>Аккумуляторная батарея, предназначенная для питания программируемого контролера не менее 1 шт. Емкость, не менее 2000 мАч.</p> <p>Зарядное устройство для аккумуляторной батареи, не менее 1 шт.</p> <p>Кабель для зарядного устройства, не менее 1 шт.</p> <p>Комплект соединительных кабелей и шлейфов, не менее 2 шт.</p> <p>Кабель USB для программирования программируемого контролера, не менее 1 шт.</p> <p>Кабель оконцованный литыми разъемами micro USB с одной стороны и USB тип А с другой стороны, не менее 1 шт.</p> <p>Робототехнический контроллер, представляющий собой модульное устройство на основе программируемого контролера и периферийной платы, не менее 1 шт. Робототехнический контроллер должен обеспечивать конструктивную, аппаратную и программную совместимость с комплектующими, входящими в состав образовательного конструктора. Габариты робототехнического контролера в сборе, не более 145x110x40 мм. Технические характеристики программируемого контролера: Габариты, не более 140x65x15 мм. Встроенный стабилизатор питания, наличие. Встроенный цифровой предохранитель, наличие. Система ограничения переразряда батареи, наличие. Технические характеристики программируемого контролера: порты для подключения внешней аккумуляторной батареи, не менее 1 шт; напряжение питания внешней аккумуляторной батареи, нижняя граница диапазона не более 6.8 В; верхняя граница диапазона не менее 12 В; тумблер для коммутирования подачи электропитания, не менее 1 шт; порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств, не менее 50 шт; порты USB для программирования, не менее 2 шт; интерфейс USART, не менее 3 шт; интерфейс I2C, не менее 1 шт; интерфейс SPI, не менее 1 шт; интерфейс Wi-Fi, не менее 1 шт; интерфейс Bluetooth, не менее 1 шт; интерфейс ISP, не менее 2 шт; интерфейс для подключения внешних периферийных модулей, не менее 1 шт; количество линий интерфейса для подключения внешних периферийных модулей, не менее 10 шт; количество интерфейсов для управления двигателями постоянного тока, не менее 2 шт; количество программируемых светодиодов, не менее 1 шт; количество элементов управления, не менее 3 шт. Технические характеристики периферийной платы: Интерфейсы для подключения, коммутации питания, управления средствами программируемого контролера и Arduino IDE, опроса данных и установки параметров моторов базового робототехнического набора и датчиков базового робототехнического набора, Не менее 12 шт. Интерфейс для подключения радио-передатчика базового робототехнического набора, не менее 1 шт. Интерфейс для подключения пульта управления базового робототехнического набора, не менее 1 шт. Тактовая частота микроконтроллера модуля, не менее 48 МГц. Количество аппаратных шин I2C с отдельной буферизацией для обмена данными с моторами и датчиками, не менее 2 шт. Вход питания, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 7 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Защита от короткого замыкания и перегрузки по входу питания, наличие. Защита интерфейсов моторов и датчиков от перегрузки, наличие. Максимальный суммарный ток моторов, не менее 7 А. Незащищенный неотключаемый выход питания, дублирующий вход, для подключения нескольких совместимых устройств к одному источнику питания, не менее 1 шт. Защищенный от короткого замыкания и перегрузки отключаемый выключателем выход питания, не менее 1 шт. Дополнительный защищенный отключаемый выход питания для слаботочных цифровых устройств, не менее 1 шт. Номинальный ток предохранителя дополнительного выхода питания слаботочных цифровых устройств, не приводящий к срабатыванию защиты, нижняя граница диапазона не более 1 А, верхняя</p>	
--	--	--	--

		<p>граница диапазона не менее 2 А. Интерфейс SPI для подключения вычислительного модуля, не менее 1 шт. Дублирующий разъем интерфейса SPI с возможностью сквозного подключения нескольких совместимых модулей, не менее 1 шт. Выключатель питания модуля, не менее 1 шт. Кнопка перезагрузки, не менее 1 шт. Индикатор питания, не менее 1 шт. Индикаторы работы модуля, не менее 2 шт. Габариты, не более 140x100x30 мм.</p> <p>Аккумуляторная батарея, не менее 1 шт. Номинальное напряжение, нижняя граница диапазона не более 6,8 В, верхняя граница диапазона не менее 8,1 В. Емкость, не менее 1000 мАч.</p> <p>Зарядное устройство аккумуляторной батареи, не менее 1 шт. Количество каналов, не менее 1 шт. Максимальный ток заряда, не менее 0,2 А. Напряжение заряжаемых аккумуляторов, нижняя граница диапазона не более 6 В, верхняя граница диапазона не менее 9 В. Входное напряжение, 220 В.</p> <p>Датчик силы нажатия, не менее 1 шт. Количество управляющих линий, не менее 1 шт. Количество интерфейсов 3pin TTL, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3,3 В; верхняя граница диапазона не менее 12 В. Габариты, не более 40x26 мм.</p> <p>Инструкция на русском языке, не менее 1 шт.</p>	
	<p>Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике</p>	<p>В состав базового робототехнического комплекта должно входить:</p> <p>Базовый робототехнический набор, не менее 1 шт.</p> <p>Базовый робототехнический набор включает в себя: гайки и соединительные элементы, не менее 57 шт; валы и сопутствующие элементы, не менее 51 шт; винты, не менее 40 шт; структурные компоненты, не менее 9 шт; колеса, не менее 2 шт; колеса всенаправленного движения, не менее 2 шт; высокопрочные шестерни и вставки для них, не менее 13 шт; схват робота (без привода), не менее 1 шт; аккумуляторная батарея, не менее 1 шт; емкость аккумуляторной батареи, не менее 1100 мАч; индикатор уровня заряда, наличие; комплект соединительных кабелей, не менее 1 шт; приводы постоянного тока, не менее 4 шт; пиковая мощность, не менее 11; крутящий момент, не менее 2,1; обратная связь по току, температуре, мощности, наличие; встроенный энкодер, наличие; максимальное разрешение энкодера, не менее 1800; датчики касания типа бампер, не менее 2 шт; комплект инструментов, не менее 1 шт; крепления для аккумуляторной батареи, не менее 2 шт; руководство пользователя, не менее 1 шт.</p> <p>Робототехнический контроллер, представляющий собой модульное устройство на основе программируемого контроллера и периферийной платы, не менее 1 шт. Робототехнический контроллер должен обеспечивать конструктивную, аппаратную и программную совместимость с комплектующими, входящими в состав образовательного конструктора. Габариты робототехнического контроллера в сборе, не более 145x110x40 мм. Технические характеристики программируемого контроллера: Габариты, не более 140x65x15 мм. Встроенный стабилизатор питания, наличие. Встроенный цифровой предохранитель, наличие. Система ограничения переразряда батареи, наличие. Технические характеристики программируемого контроллера: порты для подключения внешней аккумуляторной батареи, не менее 1 шт; напряжение питания внешней аккумуляторной батареи, нижняя граница диапазона не более 6.8 В; верхняя граница диапазона не менее 12 В; тумблер для коммутирования подачи электропитания, не менее 1 шт; порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств, не менее 50 шт; порты USB для программирования, не менее 2 шт; интерфейс USART, не менее 3 шт; интерфейс I2C, не менее 1 шт; интерфейс SPI, не менее 1 шт; интерфейс Wi-Fi, не менее 1 шт; интерфейс Bluetooth, не менее 1 шт; интерфейс ISP, не менее 2 шт; интерфейс для подключения внешних периферийных модулей, не менее 1 шт; количество линий интерфейса для подключения внешних периферийных модулей, не менее 10 шт; количество интерфейсов для управления двигателями постоянного тока, не менее 2 шт; количество программируемых светодиодов, не менее 1 шт; количество элементов управления, не менее 3 шт.</p> <p>Технические характеристики периферийной платы: интерфейсы, аппаратно совместимые с интерфейсами</p>	<p>5 шт</p>

		<p>базового робототехнического набора, для подключения, коммутации питания, управления средствами программируемого контроллера и Arduino IDE, опроса данных и установки параметров моторов базового робототехнического набора, не менее 12 шт. Количество независимых аппаратных шин RS-485 с отдельной буферизацией для обмена данными с моторами, не менее 12 шт. Вход питания для подключения аккумулятора базового робототехнического набора, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 12 В, верхняя граница диапазона не менее 16 В. Защита от короткого замыкания и перегрузки по входу, наличие. Защита интерфейсов моторов и датчиков от короткого замыкания и перегрузки, наличие, Максимальный суммарный ток моторов, не менее 20 А. Максимальный ток одного интерфейса мотора, не менее 2.5 А. Вход питания для подключения нестандартных аккумуляторов, не менее 1 шт. Выход питания для контроллера, не менее 1 шт. Напряжение выхода питания контроллера, нижняя граница диапазона не более 7 В, верхняя граница диапазона не менее 10 В. Максимальный ток выхода питания контроллера, не менее 4 А. Интерфейс SPI для подключения контроллера, не менее 1 шт. Дублирующий разъем интерфейса SPI с возможностью сквозного подключения нескольких совместимых модулей, не менее 1 шт. Выключатель питания модуля, не менее 1 шт. Кнопка перезагрузки, не менее 1 шт. Индикатор питания, не менее 1 шт. Габариты, не более 140x100x32 мм.</p> <p>Модуль датчика положения, не менее 1 шт. Количество степеней свободы, не менее 9 шт. Количество осей определения угла наклона, не менее 3 шт. Количество осей определения ускорения, не менее 3 шт. Количество осей направления пространства, не менее 3 шт. Количество интерфейсов 3pin TTL, не менее 1 шт. Количество интерфейсов I2C, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3,3 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Габариты, не более 40x26 мм</p> <p>Модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микроконтроллером, интегрированной телекамерой и оптической системой, не менее 1 шт. Выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микроконтроллера, наличие. Возможность 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, наличие Встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга, наличие. Технические характеристики модуля технического зрения: габариты модуля, не более 38x38x32 мм. Интерфейс USB для настройки модуля, не менее 1 шт. Разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB, не менее 640x480. Угол обзора в горизонтальной плоскости, не менее 45 и не более 75 угловых градусов. Угол обзора в вертикальной плоскости, не менее 45 угловых градусов. Кол-во градаций цветовой палитры, 65536 шт. Кол-во различных объектов, обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля, не менее 10 шт. Порт питания +5В, не менее 2 шт. Порт типа GND «земля», не менее 2 шт. Интерфейс UART, не менее 1 шт. Интерфейс I2C, не менее 1 шт. Интерфейс SPI, не менее 1 шт. Коммуникационный интерфейс типа 3 pin для связи по последовательной шине, не менее 2 шт.</p> <p>Учебное пособие на русском языке, не менее 2 шт.</p>	
	<p>Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной</p>	<p>В состав образовательного робототехнического модуля должно входить:</p> <p>Металлическое основание для конструирования шасси мобильного робота, не менее 1 шт</p> <p>Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота, не менее 20 шт.</p> <p>Крепежные элементы (винты, гайки, гайки со стопорным элементом, стойки, втулки), не менее 180 шт.</p> <p>Сервопривод большой, не менее 4 шт. Сервопривод, представляющий собой единый электромеханический</p>	<p>5 шт</p>

технике		<p>модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор, наличие. Технические характеристики привода: напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 5 В, верхняя граница диапазона не менее 8 В; максимальный момент, не менее 20 кг*см; максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления, не менее 180 угловых градусов; габариты (ДхШхВ), не более 32х55х41 мм.</p> <p>Сервопривод малый, не менее 2 шт. Сервопривод, представляющий собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор, наличие. Технические характеристики привода: напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 5 В, верхняя граница диапазона не менее 8 В; максимальный момент, не менее 1.8 кг*см; максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления, не менее 180 угловых градусов; габариты (ДхШхВ), не более 23х13х29 мм.</p> <p>Привод постоянного тока, не менее 2 шт. Привод, представляющий собой, электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор, наличие. Режим постоянного вращения выходного вала, наличие. Технические характеристики привода: напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3 В; верхняя граница диапазона не менее 9 В; передаточное отношение редуктора, не менее 48 ед; максимальный момент, не менее 2 кг*см; номинальная скорость вращения в режиме постоянного вращения, нижняя граница диапазона 0 об/мин; верхняя граница диапазона не менее 180 об/мин; габариты (ДхШхВ), не более 70х37х22 мм.</p> <p>Шаговый привод, не менее 2 шт. Электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор, наличие. Режим постоянного вращения выходного вала, наличие. Технические характеристики привода: напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 5 В, верхняя граница диапазона не менее 9 В; внешняя система управления для управления приводом в шаговом режиме, наличие.; передаточное отношение редуктора, не менее 64 ед; максимальный момент, не менее 3 кг*см; номинальный угол шага в режиме постоянного вращения, нижняя граница диапазона 0 рад, верхняя граница диапазона не менее 0,09 рад; габариты сервомодуля (ДхШхВ), не более 31х28х19 мм.</p> <p>Модуль для создания дополнительной точки опоры в собираемых конструкциях. Тип 1, не менее 1 шт. Высота модуля в сборе, не менее 26 мм. Диаметр шара модуля, не более 20 мм.</p> <p>Модуль для создания дополнительной точки опоры в собираемых конструкциях. Тип 2, не менее 1 шт. Высота модуля в сборе, не менее 14 мм. Диаметр шара модуля, не более 12 мм.</p> <p>Аккумуляторная батарея, не менее 1 шт. Номинальное напряжение, нижняя граница диапазона не более 6,8 В, верхняя граница диапазона не менее 8,1 В. Емкость, не менее 1000 мАч.</p> <p>Зарядное устройство аккумуляторных батарей, не менее 1 шт. Количество каналов, не менее 1 шт. Максимальный ток заряда, не менее 0,2 А. Напряжение заряжаемых аккумуляторов, нижняя граница диапазона не более 6 В, верхняя граница диапазона не менее 9 В. Входное напряжение, 220 В.</p> <p>Блок питания, не менее 1 шт. Выходной ток, нижняя граница диапазона не более 1 А; верхняя граница диапазона не менее 2 А. Выходное напряжение, нижняя граница диапазона не более 7 В, верхняя граница диапазона не менее 12,5 В.</p> <p>Плата для безопасного прототипирования, не менее 1 шт. Общее количество контактов, не менее 830 шт. Количество контактов питания, не менее 200 шт. Количество контактов для монтажа, не менее 630 шт. Диаметр контакта, не более 0.8 мм. Шаг точек, не более 2.54 мм. Габариты, не более 165х55х10 мм</p> <p>Набор проводов для макетирования не менее 1 комп. Набор проводов тип "Папа-Папа", наличие. Набор проводов тип "Папа-Мама", наличие. Набор проводов тип "Мама-Мама", наличие. Набор 3х проводных шлейфов "Папа-Мама", наличие. Длина 10 см, не менее 40 шт. Длина 15 см, не менее 8 шт. Длина 20 см, не менее 4 шт. Длина 25</p>	
---------	--	--	--

		<p>см, не менее 4 шт.</p> <p>Набор полупроводниковых модулей, обладающих электронно-дырочной проводимостью, создающих оптическое излучение в видимом диапазоне, не менее 1 шт. Количество различных оттенков, не менее 5 шт. количество модулей в наборе, не менее 100 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 2 В, верхняя граница диапазона не менее 9 В. Габариты, не менее 5 мм.</p> <p>Набор пассивных элементов, обладающих электрическим сопротивлением, не менее 1 шт. Количество различных номиналов сопротивления, не менее 30 шт. Общее количество элементов в наборе, не менее 600 шт.</p> <p>Звуковой излучатель, не менее 1 шт.</p> <p>Полупроводниковый модуль с изменяемой под действием облучения света величиной собственного сопротивления, не менее 1 шт.</p> <p>Полупроводниковый модуль с изменяемой под действием температуры величиной собственного сопротивления, не менее 1 шт.</p> <p>Модуль, способный различать светлые и темные поверхности, не менее 3 шт.</p> <p>Тактовая кнопка, не менее 5 шт.</p> <p>Регулируемый делитель напряжения, не менее 3 шт.</p> <p>Семисегментный индикатор, не менее 1 шт. Количество разрядов, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 4 В, верхняя граница диапазона не менее 6 В.</p> <p>Жидкокристаллический дисплей, не менее 1 шт. Угол обзора, не менее 180 град. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 4 В, верхняя граница диапазона не менее 6 В.</p> <p>Датчик расстояния УЗ-типа, не менее 3 шт. Измеряемая дальность, нижняя граница диапазона не более 0,03 м, верхняя граница диапазона не менее 4 м. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 4 В, верхняя граница диапазона не менее 6 В.</p> <p>Внешний модуль беспроводной передачи данных по технологии Bluetooth, не менее 1 шт. Версия Bluetooth не менее 2.0. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3.3 В, верхняя граница диапазона не менее 5.5 В. Частотный диапазон, нижняя граница диапазона не более 2.4 ГГц, верхняя граница диапазона не менее 2.48 ГГц. Скорость передачи данных, нижняя граница диапазона не более 1200 бод, верхняя граница диапазона не менее 1000000 бод. Дальность передачи данных, не менее 10 м. Интерфейс передачи данных UART, наличие. Габариты, не более 39x15 мм.</p> <p>Робототехнический контроллер, не менее 1 шт. Робототехнический контроллер, представляющий собой модульное устройство на основе программируемого контроллера, наличие. Габариты, не более 80x130 мм. Встроенный стабилизатор питания, наличие. Технические характеристики программируемого контроллера: напряжение питания внешней аккумуляторной батареи, нижняя граница диапазона не более 6,8 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В; порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств, не менее 50 шт; порты для подключения устройств по последовательному интерфейсу, не менее 3 шт; порты USB для программирования, не менее 2 шт; тумблер для коммутирования подачи электропитания, не менее 1 шт; интерфейс USART, не менее 3 шт; интерфейс I2C, не менее 1 шт; интерфейс SPI, не менее 1 шт; интерфейс типа 3pin TTL, не менее 1 шт; интерфейс Ethernet, не менее 1 шт; интерфейс Wi-Fi, не менее 1 шт; интерфейс Bluetooth, не менее 1 шт; интерфейс ISP, не менее 2 шт; программируемая кнопка, не менее 6 шт; программируемый светодиод не менее 7 шт; потенциометр с рукояткой для плавного управления внешними устройствами, не менее 6 шт.</p> <p>Модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором, интегрированной телекамерой и оптической системой, Не менее 1 шт. Выполнение всех измерений</p>	
--	--	---	--

		<p>и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микропроцессора, наличие. Возможность разработки и установки пользовательского программного обеспечения, использующего аппаратные вычислительные ресурсы, память, видео данные и интерфейсы модуля средствами встроенной в него операционной системы Linux, наличие. Возможность 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, наличие. Встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, HSV 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, наличие. Габариты модуля, не более 56x41x33 мм. Беспроводной интерфейс Wi-Fi для настройки модуля, передачи видео потока и данных об обнаруженных объектах со стационарных и мобильных устройств (смартфона, планшета), подключения модуля к сети Интернет, наличие. Интерфейс Bluetooth 4.0 для обмена данными с модулем с мобильных устройств, наличие. Интерфейс USB для настройки модуля, передачи видео потока и обмена данными, не менее 1 шт. Интерфейс MicroSD для подключения внешнего запоминающего устройства, не менее 1 шт. Кол-во ядер процессора, не менее 4 шт. Частота процессора, не менее 1,2 ГГц. Оперативная память, не менее 512 Мбайт Встроенное запоминающие устройство, не менее 8 Гбайт. Частота получения и передачи видео потока между программным обеспечением, исполняемым на модуле, при разрешении 2592x1944, не менее 15 кадров/с. Частота получения и передачи видео потока между программным обеспечением, исполняемым на модуле, при разрешении 1280x960, не менее 30 кадров/с. Частота передачи видео потока по интерфейсу USB при разрешении 640x480, не менее 30 кадров/с. Частота передачи видео потока по интерфейсу Wi-Fi при разрешении 640x480, не менее 15 кадров/с. Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB, не менее 2592x1944 Угол обзора в горизонтальной плоскости, от 45 до 75 угловых градусов. Угол обзора в вертикальной плоскости, не менее 45 угловых градусов. Кол-во градаций цветовой палитры, не менее 65500 шт. Кол-во различных объектов, обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля, не менее 10 шт. Порт питания +12В, не менее 1 шт. Порт питания +5В, не менее 2 шт. Порт типа GND «земля», не менее 6 шт. Интерфейс UART для отладки встроенной операционной системы и разрабатываемого программного обеспечения, не менее 1 шт. Интерфейс UART для обмена данными с настраиваемым напряжением как 3.3 В так и 5 В, не менее 1 шт. Интерфейс I2C, не менее 1 шт. Интерфейс SPI, позволяющий выполнять обмен данными с напряжением как 3.3 В так и 5 В, не менее 1 шт. Интерфейс I2S, не менее 1 шт. Интерфейс USB ведущий (хост) для подключения периферийных устройств через штыревой соединитель с шагом 2.54 мм, не менее 2 шт. Интерфейс Ethernet для подключения периферийных устройств через штыревой соединитель с шагом 2.54 мм, не менее 1 шт. Интерфейс аналоговый - линейный вход аудио, не менее 2 шт. Интерфейс аналоговый - линейный выход аудио, не менее 2 шт. Коммуникационный интерфейс типа 3 pin для связи по последовательной шине, не менее 2 шт.</p> <p>Универсальный вычислительный модуль, не менее 1 шт. Универсальный вычислительный модуль должен представлять собой микропроцессорное устройство, предназначенное для управления устройствами, входящими в состав образовательного робототехнического комплекта, наличие. Возможность подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу, наличие. Кол-во портов типа 3pin для подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу, не менее 2 шт. Габариты (ДхШ), не более 40x40 мм. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 5 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Объем Flash памяти, не менее 256 Кб.</p>	
--	--	--	--

		<p>Тактовая частота процессора, не менее 16 МГц. Кол-во портов типа USB, не менее 2 шт. Кол-во цифровых портов «Ввода-Вывода», не менее 12 шт. Кол-во аналоговых портов, не менее 16 шт. Интерфейс UART, не менее 1 шт. Интерфейс I2C, не менее 1 шт. Интерфейс SPI, не менее 1 шт. Линия питания «+12В», не менее 1 шт. Линия питания «+5В», не менее 1 шт. Линия питания «+3,3В», не менее 1 шт. Линия питания «Земля», не менее 1 шт. Светодиодный индикатор, не менее 1 шт. Беспроводной интерфейс WiFi, наличие. Тип модуля беспроводной связи WiFi Wi-Fi 802.11 b/g/n/d/e/i/k/r (802.11n до 150 Мбит/с). Беспроводной интерфейс Bluetooth, наличие. Тип модуля беспроводной связи Bluetooth V4.2 BR/EDR Переключатель, не менее 1 шт. Кнопка, не менее 3 шт.</p> <p>Плата расширения универсального вычислительного модуля. Тип 1, не менее 1 шт. Габариты (ДхШ), не более 40х40 мм. Напряжение питания, не менее 5 В. Кол-во портов «Ввода-Вывода», не менее 40 шт. Интерфейс Ethernet, не менее 1 шт. Интерфейс SPI, не менее 1 шт. Интерфейс подключения карты microSD, не менее 1 шт. Светодиодный индикатор, не менее 4 шт. Кнопка, не менее 1 шт.</p> <p>Комплект пневматического захвата, не менее 1 шт. Тип захвата - вакуумная присоска, наличие. Вакуумная присоска, не менее 1 шт. Электромагнитный клапан, не менее 1 шт. Воздушный насос, не менее 1 шт. Виниловая трубка, не менее 1 м. Диапазон развиваемого давления, нижняя граница диапазона не более 400 мм рт. Ст., верхняя граница диапазона не менее 650 мм рт. Ст. Развиваемое обратное давление, не менее 350 мм рт. Ст. Ход присоски, не менее 18 мм. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3 В, верхняя граница диапазона не менее 5 В.</p> <p>Учебное пособие на русском языке, не менее 1 шт.</p>	
	<p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов</p>	<p>В состав образовательного робототехнического комплекта входит:</p> <p>Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с угловой кинематикой, не менее 23 шт.</p> <p>Конструктивные элементы из металла для сборки модели манипуляционного робота с плоско-параллельной кинематикой, не менее 30 шт.</p> <p>Крепежные элементы (винты различного номинала и длины), не менее 64 шт.</p> <p>Крепежные элементы (гайки различного номинала), не менее 64 шт</p> <p>Элементы для создания подвижных и фиксируемых шарнирных соединений, не менее 7 шт.</p> <p>Соединительные кабели различной длины, не менее 7 шт.</p> <p>Сервомодуль представляющий собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор, встроенную систему управления, не менее 7 шт. Встроенная система управления обеспечивает возможность коммутации сервомодулей друг с другом посредством последовательного интерфейса, наличие. Режим постоянного вращения выходного вала, наличие. Технические характеристики привода: напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 9 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Передаточное отношение редуктора, не менее 254 ед. Максимальный момент, не менее 1,5 Н*м. Номинальная скорость вращения в режиме постоянного вращения, нижняя граница диапазона 0 об/мин, верхняя граница диапазона не менее 59 об/мин. Максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления, не менее 300 угловых градусов. Разрешающая способность, не менее 0,29 угловых градусов. Габариты сервомодуля (ДхШхВ), не более 32х50х40 мм.</p> <p>Робототехнический контроллер, представляющий собой модульное устройство на основе программируемого контроллера и материнской платы с опциональной возможностью встраивания внешнего вычислительного модуля, не менее 1 шт. Встроенный стабилизатор питания, наличие. Конструктивная, интерфейсная и электрическая совместимость робототехнического контроллера с опционально встраиваемым внешним микрокомпьютеров, наличие. Количество портов для подключения опционально встраиваемого внешнего микрокомпьютера, не менее 48 шт.</p>	<p>5 шт</p>

		<p>Встроенный опциональный микрокомпьютер, наличие. Технические характеристики робототехнического контроллера: напряжение питания внешней аккумуляторной батареи, нижняя граница диапазона не более 6,8 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В; порты для подключения внешних цифровых устройств, не менее 16 шт; порты для подключения внешних аналоговых устройств, не менее 10 шт; Кол-во портов типа 3pin для подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу, не менее 2 шт; Кол-во портов типа 4pin для подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу, не менее 1 шт; Количество портов USB host type A, не менее 2 шт; Количество портов Ethernet, не менее 1 шт; Количество портов отладочного интерфейса микрокомпьютера microUSB type, не менее 1 шт; Количество портов для программирования контроллера microUSB type, не менее 1 шт; программируемые кнопки, не менее 1 шт; интерфейс PWM, не менее 4 шт; интерфейс USART, не менее 2 шт; интерфейс I2C, не менее 2 шт; интерфейс SPI, не менее 2 шт; Технические характеристики встроенного опционального микрокомпьютера: количество вычислительных процессорных ядер, не менее 4 шт; тактовая частота процессорного ядра, не менее 1,2 ГГц; оперативная память, не менее 512 Мб; встроенный интерфейс WiFi, наличие; встроенный интерфейс Bluetooth, наличие;</p> <p>Комплект для сборки пневмосистемы, наличие. Конструктивные элементы из пластика для сборки каркаса пневмосистемы, не менее 2 шт. Крепежные элементы (винты, гайки, стойки, стяжки), не менее 30 шт. Коммутационные кабели (типа "Папа-Папа" и "Папа-Мама"), не менее 10 шт. Коммутационная плата пневмосистемы, не менее 1 шт. Технические характеристики коммутационной платы пневмосистемы: количество линий +5В, не менее 2 шт; количество линий 0В, не менее 2 шт; количество выводов для коммутации силовой нагрузки с прямым управлением, не менее 2 шт. Количество линий управления силовой нагрузкой, не менее 2 шт; количество индикаторов, не менее 3 шт. Габариты, не более 43x33x12 мм. Комплект пневматического захвата, наличие. Технические характеристики комплекта вакуумного захвата: тип захвата - вакуумная присоска, наличие; вакуумная присоска, не менее 1 шт; электромагнитный клапан, не менее 1 шт; воздушный насос, не менее 1 шт; Виниловая трубка, не менее 1 м; диапазон развиваемого давления, нижняя граница диапазона не более 400 мм рт. Ст., верхняя граница диапазона не менее 650 мм рт. Ст.; Развиваемое обратное давление, не менее 350 мм рт. Ст. Ход присоски, не менее 18 мм; напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3 В, верхняя граница диапазона не менее 5 В; кнопочный выключатель с фиксацией, не менее 1 шт; Коммутационный пневмосоединитель, не менее 1 шт.</p> <p>Универсальный вычислительный модуль, не менее 1 шт. Универсальный вычислительный модуль должен представлять собой микропроцессорное устройство, предназначенное для управления устройствами, входящими в состав образовательного робототехнического комплекта, наличие. Возможность подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу, наличие. Кол-во портов типа 3pin для подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу, не менее 2 шт. Габариты (ДхШ), не более 40x40 мм. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 5 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Объем Flash памяти, не менее 256 Кб. Тактовая частота процессора, не менее 16 МГц. Кол-во портов типа USB, не менее 2 шт. Кол-во цифровых портов «Ввода-Вывода», не менее 12 шт. Кол-во аналоговых портов, не менее 16 шт. Интерфейс UART, не менее 1 шт. Интерфейс I2C, не менее 1 шт. Интерфейс SPI, не менее 1 шт. Линия питания «+12В», не менее 1 шт. Линия питания «+5В», не менее 1 шт. Линия питания «+3,3В», не менее 1 шт. Линия питания «Земля», не менее 1 шт. Светодиодный индикатор, не менее 1 шт. Беспроводной интерфейс WiFi, наличие. Тип модуля беспроводной связи WiFi Wi-Fi 802.11 b/g/n/d/e/i/k/r (802.11n до 150 Мбит/с). Беспроводной интерфейс Bluetooth, наличие. Тип модуля беспроводной связи Bluetooth V4.2 BR/EDR. Переключатель, не менее 1 шт. Кнопка, не менее 3 шт.</p> <p>Плата расширения универсального вычислительного модуля, не менее 1 шт. Габариты (ДхШ), не более 40x40 мм. Напряжение питания, не менее 5 В. Кол-во портов «Ввода-Вывода», не менее 40 шт. Интерфейс Ethernet, не менее</p>	
--	--	---	--

		<p>1 шт. Интерфейс SPI, не менее 1 шт. Интерфейс подключения карты microSD, не менее 1 шт. Светодиодный индикатор, не менее 4 шт; Кнопка, не менее 1 шт.</p> <p>Модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микроконтроллером, интегрированной телекамерой и оптической системой, не менее 1 шт. Выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микроконтроллера, наличие. Возможность 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, наличие. Встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга, наличие. Технические характеристики модуля технического зрения: габариты модуля, не более 38x38x32 мм; интерфейс USB для настройки модуля, не менее 1 шт; Разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB, не менее 640x480; угол обзора в горизонтальной плоскости, не менее 45 и не более 75 угловых градусов; угол обзора в вертикальной плоскости, не менее 45 угловых градусов; кол-во градаций цветовой палитры, 65536 шт; кол-во различных объектов , обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля, не менее 10 шт. Порт питания +5В, не менее 2 шт. Порт типа GND «земля», не менее 2 шт. Интерфейс UART, не менее 1 шт. Интерфейс I2C, не менее 1 шт. Интерфейс SPI, не менее 1 шт. Коммуникационный интерфейс типа 3 pin для связи по последовательной шине, не менее 2 шт; адаптер питания от сети 220 В, не менее 1 шт; сетевой кабель адаптера питания, не менее 1 шт;</p> <p>Плата расширения количества интерфейсов типа 3pin, не менее 1 шт. Кол-во портов типа 3pin для подключения сервомодулей по последовательному интерфейсу, не менее 6 шт.</p> <p>USB интерфейсный кабель для программирования программируемого контроллера, не менее 1 шт.</p> <p>Модуль тактовой кнопки, не менее 3 шт. Габариты тактовой кнопки, не более 12x12 мм. Количество сигнальных линий, не менее 1 шт. Количество интерфейсов 3pin TTL, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3,3 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В . Габариты, не более 40x26 мм.</p> <p>Модуль светодиода, не менее 3 шт. Габариты светодиода, не менее 3,5x2,8 мм, Количество управляющих линий, не менее 1 шт. Количество интерфейсов 3pin TTL, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3,3 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Габариты, Не более 40x26 мм.</p> <p>Модуль концевого прерывателя, не менее 1 шт. Количество сигнальных линий, не менее 1 шт. Количество интерфейсов 3pin TTL, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3,3 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Габариты, не более 40x26 мм.</p> <p>Модуль датчика цвета, не менее 1 шт. Количество цветовых каналов, не менее 3 шт. Количество сигнальных линий, не менее 1 шт. Количество интерфейсов 3pin TTL, не менее 1 шт. Количество интерфейсов I2C, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3,3 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Габариты, не более 40x26 мм</p> <p>Модуль RGB светодиода, не менее 3 шт. Количество цветовых каналов, не менее 3 шт. Количество управляющих линий, не менее 3 шт. Количество интерфейсов 3pin TTL, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3,3 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Габариты, не более 40x26 мм.</p> <p>Учебное пособие на русском языке, не менее 2 шт.</p>	
	Комплект для	В состав комплекта должно входить:	1 шт

<p>изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов</p>	<p>Мобильный робот, не менее 1 шт. Конструкция мобильного робота должна быть выполнена по модульному типу, что должно позволять осуществлять сборку и разборку, а также модифицирование конструкции, наличие. Габариты мобильного робота, не более 138x178x192 мм. Масса, не более 1.3 кг.</p> <p>В состав мобильного робота должно входить:</p> <p>Конструктивные элементы в виде пластин, не менее 6 шт.</p> <p>Колеса со сменным резиновым диском, не менее 2 шт.</p> <p>Крепежные элементы, не менее 60 шт.</p> <p>Сервомодуль представляющий собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор, встроенную систему управления, не менее 2 шт. Встроенная система управления обеспечивает возможность коммутации сервомодулей друг с другом посредством последовательного интерфейса, наличие. Режим постоянного вращения выходного вала, наличие. Технические характеристики привода: наличие напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 9 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В; передаточное отношение редуктора, не менее 250 ед; максимальный момент, не менее 1,3 Н*м; номинальная скорость вращения в режиме постоянного вращения, нижняя граница диапазона 0 об/мин, верхняя граница диапазона не менее 50 об/мин; максимальная величина угла поворота в режиме позиционного управления, не менее 360 угловых градусов; разрешающая способность, не менее 0,08 угловых градусов; габариты сервомодуля (ДхШхВ), не более 30x50x35 мм.</p> <p>Лазерный сканирующий дальномер, не менее 1 шт. Напряжение питания, не более 5 В. Диапазон измерений, от не более 120 до не менее 3200 мм. Интенсивность сканирования, не менее 300 об/мин. Погрешность линейных измерений, не более 5 %. Угол сканирования, не менее 360 угловых градусов. Погрешность угловых измерений, не более 1 угловых градусов.</p> <p>Массив инфракрасных датчиков, не менее 1 шт. Возможность коммуникации с аналогичными устройствами посредством шины на базе последовательного интерфейса, наличие. Режим автоматической калибровки, наличие. Встроенная система воспроизведения звуков различной тональности, наличие. Технические характеристики: кол-во встроенных датчиков ИК-типа, не менее 7 шт; Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 7 В, верхняя граница диапазона не менее 15 В. точность результатов измерений, не менее 10 бит; максимальная величина диапазона измерений, не менее 1024 бит.</p> <p>Модуль датчика линии, не менее 3 шт. Расстояние до измеряемого объекта, нижняя граница диапазона не более 3 мм, верхняя граница диапазона не менее 15 мм. Количество сигнальных линий, не менее 1 шт. Количество интерфейсов 3pin TTL, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3,3 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Габариты, не более 40x26 мм</p> <p>Модуль датчика положения, не менее 1 шт. Количество степеней свободы, не менее 9 шт. Количество осей определения угла наклона, не менее 3 шт. Количество осей определения ускорения, не менее 3 шт. Количество осей направления пространства, не менее 3 шт. Количество интерфейсов 3pin TTL, не менее 1 шт. Количество интерфейсов I2C, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3,3 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Габариты, не более 40x26 мм.</p> <p>Модуль датчика цвета, не менее 1 шт. Количество цветовых каналов, не менее 3 шт. Количество сигнальных линий, не менее 1 шт. Количество интерфейсов 3pin TTL, не менее 1 шт. Количество интерфейсов I2C, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3,3 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Габариты, не более 40x26 мм.</p> <p>Программируемый контроллер, не менее 1 шт. Встроенный 3х-осевой гироскоп, наличие. Встроенный 3х-</p>	
--	---	--

		<p>осевой акселерометр, наличие. Встроенный 3х-осевой магнетометр, наличие. Технические характеристики программируемого контроллера: тактовая частота, не менее 200 МГц; цифровые порты "Ввода-Вывода", не менее 30 шт; интерфейс USB, не менее 1 шт; интерфейс USRT, не менее 2 шт; интерфейс TTL, не менее 1 шт; Интерфейс RS-485, не менее 1 шт; Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 5 В, верхняя граница диапазона не менее 24 В. Габариты, не более 110x80 мм.</p> <p>Аккумуляторная батарея, не менее 1 шт. Тип батареи LiPo или NiMh. Емкость аккумуляторной батареи, не менее 1800 мАч.</p> <p>Модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором, интегрированной телекамерой и оптической системой, не менее 1 шт. Выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микропроцессора, наличие. Возможность разработки и установки пользовательского программного обеспечения, использующего аппаратные вычислительные ресурсы, память, видео данные и интерфейсы модуля средствами встроенной в него операционной системы Linux, наличие. Возможность 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, наличие. Встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, HSV 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, наличие. Габариты модуля, не более 56x41x33 мм. Беспроводной интерфейс Wi-Fi для настройки модуля, передачи видео потока и данных об обнаруженных объектах со стационарных и мобильных устройств (смартфона, планшета), подключения модуля к сети Интернет, наличие. Интерфейс Bluetooth 4.0 для обмена данными с модулем с мобильных устройств, наличие. Интерфейс USB для настройки модуля, передачи видео потока и обмена данными, не менее 1 шт. Интерфейс MicroSD для подключения внешнего запоминающего устройства, не менее 1 шт. Кол-во ядер процессора, не менее 4 шт. Частота процессора, не менее 1,2 ГГц. Оперативная память, не менее 512 Мбайт. Встроенное запоминающее устройство, не менее 8 Гбайт. Частота получения и передачи видео потока между программным обеспечением, исполняемым на модуле, при разрешении 2592x1944, не менее 15 кадров/с. Частота получения и передачи видео потока между программным обеспечением, исполняемым на модуле, при разрешении 1280x960, не менее 30 кадров/с. Частота передачи видео потока по интерфейсу USB при разрешении 640x480, не менее 30 кадров/с. Частота передачи видео потока по интерфейсу Wi-Fi при разрешении 640x480, не менее 15 кадров/с. Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB, не менее 2592x1944. Угол обзора в горизонтальной плоскости, от 45 до 75 угловых градусов. Угол обзора в вертикальной плоскости, не менее 45 угловых градусов. Кол-во градаций цветовой палитры, не менее 65500 шт. Кол-во различных объектов, обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля, не менее 10 шт. Порт питания +12В, не менее 1 шт. Порт питания +5В, не менее 2 шт. Порт типа GND «земля», не менее 6 шт. Интерфейс UART для отладки встроенной операционной системы и разрабатываемого программного обеспечения, не менее 1 шт. Интерфейс UART для обмена данными с настраиваемым напряжением как 3.3 В так и 5 В, не менее 1 шт. Интерфейс I2C, не менее 1 шт. Интерфейс SPI, позволяющий выполнять обмен данными с напряжением как 3.3 В так и 5 В, не менее 1 шт. Интерфейс I2S, не менее 1 шт. Интерфейс USB ведущий (хост) для подключения периферийных устройств через штыревой соединитель с шагом 2.54 мм, не менее шт 2. Интерфейс Ethernet для подключения периферийных устройств через штыревой соединитель с</p>	
--	--	--	--

		<p>шагом 2.54 мм, не менее 1 шт. Интерфейс аналоговый - линейный вход аудио, Не менее 2 шт. Интерфейс аналоговый - линейный выход аудио, не менее 2 шт. Коммуникационный интерфейс типа 3 pin для связи по последовательной шине, не менее 2 шт.</p> <p>Программируемый модуль с интегрированным алгоритмическим программным обеспечением (далее - ПМ), не менее 1 шт. ПМ представляет собой модульное микропроцессорное устройство с интегрированным алгоритмическим программным обеспечением, предназначенное для сбора и обработки сенсорных данных, используемых для разработки систем управления автономными мобильными роботами и транспортными средствами, наличие. ПМ обладает встроенным микропроцессорным устройством с архитектурой типа ARM, наличие. Вычислительные ядра, не менее 2 шт. Тактовая частота, не менее 1 ГГц. Память типа FLASH, не менее 8 Гб. Оперативная память, не менее 1 Гб. Порт USB, не менее 2 шт. Порт Ethernet, не менее 1 шт. Диапазон питания, нижняя граница диапазона не более 5 В, верхняя граница диапазона не менее 20 В. ПМ обеспечивает: построение виртуального двухмерного или трехмерного плана окружающего пространства в автоматическом или ручном режиме; сохранение и редактирование пользователем плана окружающего пространства; обнаружение положения робота и окружающих объектов; планирование маршрутов между целевыми точками, заданными пользователем на плане; управление движением робота по заданному пользователем или расчетному маршруту; расчет маневров при движении робота по маршруту, наличие. ПМ обладает пользовательским инструментарием, обеспечивающим: возможность задания целевых точек и последовательности целевых точек для движения по сформированному плану; возможность задания зон с программируемым идентификатором; возможность построения, редактирования и передачи плана окружающего пространства; возможность сбора, редактирования и передачи дальнометрической информации в текущем положении робота; возможность описания пользователем вариантов кинематических схем шасси мобильного робота и принципов управления их движением, наличие ПМ обеспечивает возможность управления движением мобильного робота путем управления изменением вектора скорости шасси вне зависимости от применяемого типа кинематической схемы мобильного робота, наличие.</p> <p>Учебное пособие на русском языке, не менее 1 шт Инструкция, не менее 1 шт</p>	
	<p>Четырехосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками</p>	<p>Робот-манипулятор, не менее 1 шт</p> <p>Технические характеристики: Количество осей вращения: не менее 4 шт. Номинальная грузоподъемность: не менее 500 г. Максимальный радиус рабочей зоны: не менее 320 мм. Повторяемость движений (погрешность): не более 0,2 мм. Возможность подключения: USB/Wi-Fi/Bluetooth. Рабочие углы манипулятора (базы): от не менее -90° до не более +90° Скорость вращения манипулятора (базы) при нагрузке не более 250г: не менее 320°/с. Рабочие углы нижнего рычага: от не менее 0° до не более 85°. Скорость вращения нижнего рычага при нагрузке не более 250г: не менее 320°/с. Рабочие углы верхнего рычага: от не менее -10° до не более +95° Скорость вращения верхнего рычага при нагрузке не более 250г: не менее 320°/с. Рабочие углы рабочего инструмента: от не менее +90° до не более -90° Скорость вращения рабочего инструмента при нагрузке не более 250г: не менее 480°/с Контакты с ШИМ-контроллером не менее 5 шт. Контакты питания с напряжением 12 В не менее 4 шт.</p>	<p>1 шт</p>

		<p>Интерфейс подключения шаговых двигателей не менее 2 шт.</p> <p>Совместимость с программируемым контролером Arduino: наличие</p> <p>Сменный экструдер для 3D-печати, наличие. Технические характеристики экструдера: максимальный размер изготавливаемой детали, не менее 80x80x150 мм; диаметр сопла, не менее 0,4 мм. Применяемые материалы: PLA пластик Разрешение 3D-печати: не менее 0,1 мм.</p> <p>Сменный лазерный модуль, наличие. Технические характеристики лазера, максимальная мощность, не менее 500 мВт, длина волны лазера, не более 405 нм</p> <p>Сменный захват для пилющих инструментов, наличие. Технические характеристики захвата: внутренний диаметр крепления: не менее 10 мм.</p> <p>Сменный захват вакуумный, наличие. Диаметр захвата: не менее 20 мм</p> <p>Сменный захват механический, наличие. Технические характеристики захвата: Ширина захвата, не менее 27,5 мм. Тип привода: пневматический. Усилие сжатия: не менее 8 Н.</p> <p>Помпа пневматическая, наличие</p> <p>Радио-модуль Bluetooth, наличие</p> <p>Радио-модуль Wi-Fi, наличие</p> <p>Пульт управления: наличие</p> <p>Комплект методических указаний и заданий: наличие</p> <p>Программируемый контроллер, не менее 1 шт. Возможность программирования контроллера на языке JavaScript и организации web-сервера обмена данными через Интернет, наличие. Количество ядер процессора, не менее 2 шт. Тактовая частота процессора, не менее 240 МГц. Постоянное запоминающее устройство, Flash память, не менее 4 Мбайт. Оперативная память, не менее 4 Мбайт. Интерфейс SDIO для подключения карты памяти MicroSD, не менее 1 шт. Максимальный объем карт памяти MicroSD, не менее 32 Гбайт. Возможность работы SDIO в полном 4-х битовом режиме, наличие. Беспроводной интерфейс Wi-Fi 802.11 b/g/n, не менее 1 шт. Максимальная скорость передачи данных по Wi-Fi в пакетах TCP на открытом воздухе, не менее 15 Мбит/с. Интерфейс Ethernet, Не менее 1 шт. Максимальная скорость передачи данных по Ethernet, не менее 50 Мбит/с. Возможность взаимозаменяемо использовать Wi-Fi и Ethernet для подключения модуля к Интернет в программах JavaScript, наличие. Возможность подключения модуля по Wi-Fi к мобильным устройствам (смартфону, планшету) с предоставлением им доступа (моста) к сети Интернет через Ethernet модуля, наличие. Мощность питания модуля через Ethernet по технологии Power over Ethernet (PoE) стандарта IEEE 802.3af, Не менее 12 Вт. Возможность питания модуля через Ethernet постоянным током от пассивного источника (Passive PoE), наличие. Беспроводной интерфейс Bluetooth для подключения модуля к мобильным устройствам (смартфону, планшету), не менее 1 шт. Версия Bluetooth не менее 4.2. Поддержка режимов работы Bluetooth: BR, EDR и BLE, наличие. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 6.8 В, верхняя граница диапазона не менее 16 В. Вход питания от лабораторного источника, не менее 1 шт. Вход питания от аккумулятора, не менее 1 шт. Защита входов питания от: неверной полярности, короткого замыкания, превышения напряжения и тока, заряда аккумулятора токами других источников, переразряда, наличие. Возможность настройки уровня напряжения защиты от переразряда, наличие. Максимальное входное напряжение, не приводящее к повреждению модуля, не менее 30. В Максимальный ток питания нагрузки от входного напряжения, не менее 5 А. Максимальный ток стабилизированного выхода питания 5 В, Не менее 5 А. Максимальный ток стабилизированного выхода питания 3.3 В, не менее 1 А. Выключатель питания модуля, Не менее 1 шт. Раздельно управляемые ШИМ силовые транзисторные полумосты (драйверы) для подключения моторов, ламп, реле, питаемые входным напряжением и оснащенные защитой от короткого замыкания, превышения тока, перегрева, не менее 4 шт. Максимальный пиковый ток одного полумоста, не менее 2 А.</p>	
--	--	---	--

		<p>Максимальный действующий ток одного полумоста, не менее 1 А. Интерфейс USB для программирования модуля, не менее 1 шт. Максимальный ток питания вычислительных устройств модуля напряжением 5В через интерфейс USB, Не менее 0.5 А. Количество физических портов ввода-вывода (GPIO) для назначения функций цифровых и аналоговых интерфейсов, не менее 20 шт. Допустимое входное напряжение портов ввода-вывода, нижняя граница диапазона не более 0 В; верхняя граница диапазона не менее 5.2 В. Выходное напряжение высокого логического уровня портов ввода-вывода, нижняя граница диапазона не менее 4.5 В, верхняя граница диапазона не более 5.2 В. Возможность отключения портов ввода-вывода (GPIO) в высокоимпедансное состояние на время включения, загрузки и перезагрузки управляющего контроллера, наличие. Возможность одновременной работы следующей группы интерфейсов без взаимного ограничения: Ethernet, SPI, I2C, UART, ШИМ, АЦП и всех полумостовых ключей, наличие. Интерфейсы SPI, работающие в группе, не менее 1 шт. Максимальная частота интерфейса SPI, Не менее 40 МГц. Интерфейсы UART, работающие в группе, не менее 1 шт. Интерфейсы I2C, работающие в группе, не менее 1 шт. Аналоговые входы с АЦП, работающие в группе, не менее 4 шт. Максимальное количество входов АЦП, не менее 6 шт. Выходы ШИМ, работающие в группе, не менее 5 шт. Максимальное количество выходов ШИМ, не менее 16 шт. Интерфейс CAN, не менее 1 шт. Интерфейс 3-х выводной, содержащий цепи земли, входного питания и полудуплексный, Не менее 1 шт. Интерфейс 4-х выводной, содержащий цепи земли, входного питания и цифровой интерфейс стандарта RS-485, не менее 1 шт. Инфракрасный интерфейс дистанционного управления (приемник сигналов) частотой 38 кГц, не менее 1 шт. Инфракрасный передатчик сигналов для дистанционного управления бытовыми приборами в системах домашней автоматизации, не менее 1 шт. Интерфейс I2S для подключения цифровых усилителей звука, не менее 2 шт. Габариты, не более 110x60x20 мм.</p> <p>Модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микроконтроллером, интегрированной телекамерой и оптической системой, не менее 1 шт. Выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микроконтроллера, наличие. Возможность 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, наличие. Встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга, наличие. Технические характеристики модуля технического зрения: габариты модуля, не более 38x38x32 мм; интерфейс USB для настройки модуля, не менее 1 шт; разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB не менее 640x480; угол обзора в горизонтальной плоскости, не менее 45 и не более 75 угловых градусов; угол обзора в вертикальной плоскости, не менее 45 угловых градусов; кол-во градаций цветовой палитры, 65536 шт; кол-во различных объектов, обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля, не менее 10 шт. Порт питания +5В, не менее 2 шт; Порт типа GND «земля», не менее 2 шт; интерфейс UART, не менее 1 шт; интерфейс I2C, не менее 1 шт; Интерфейс SPI, не менее 1 шт; коммуникационный интерфейс типа 3 pin для связи по последовательной шине, не менее 2.</p> <p>Модуль тактовой кнопки, не менее 3 шт. Габариты тактовой кнопки, не более 12x12 мм. Количество сигнальных линий, не менее 1 шт. Количество интерфейсов 3pin TTL, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3,3 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Габариты, не более 40x26 мм.</p> <p>Модуль светодиода, не менее 3 шт. Габариты светодиода, не менее 3,5x2,8 шт. Количество управляющих линий, не менее 1 шт. Количество интерфейсов 3pin TTL, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3,3 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Габариты, не более 40x26 мм.</p>	
--	--	--	--

		<p>Модуль концевого прерывателя, не менее 1 шт. Нормально разомкнутые контакты, наличие. Количество сигнальных линий, не менее 1 шт. Количество интерфейсов 3pin TTL, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3,3 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Габариты, Не более 40x26 мм</p> <p>Модуль RGB светодиода, не менее 3 шт. Количество цветовых каналов, не менее 3 шт. Количество управляющих линий, не менее 3 шт. Количество интерфейсов 3pin TTL, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3,3 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Габариты, не более 40x26 мм</p> <p>Модуль потенциометра, не менее 3 шт. Линейная характеристика, наличие. Сопротивление, не боллее 10 кОм. Количество сигнальных линий, не менее 1 шт. Количество интерфейсов 3pin TTL, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3,3 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В. Габариты, не более 40x26 мм.</p> <p>Модуль звукового излучателя, не менее 1 шт. Количество управляющих линий, не менее 3 шт. Количество интерфейсов 3pin TTL, не менее 1 шт. Напряжение питания, нижняя граница диапазона не более 3,3 В, верхняя граница диапазона не менее 12 В, Габариты, не более 40x26 мм.</p> <p>Учебное пособие на русском языке, не менее 2 шт.</p>	
	Ноутбук Тип 3	<p>Форм-фактор: ноутбук;</p> <p>Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие;</p> <p>Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов;</p> <p>Разрешение экрана: не менее 1920 x 1080 пикселей;</p> <p>Количество ядер процессора: от 4; Количество потоков: от 8,</p> <p>Базовая тактовая частота процессора: не менее 2,4 ГГц,</p> <p>Максимальная тактовая частота процессора: не менее 4,1 ГГц,</p> <p>Кэш-память процессора: от 8 Мб,</p> <p>Объем оперативной памяти: от 8 Гб;</p> <p>Объем поддерживаемой оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гбайт;</p> <p>Объем накопителя HDD: от 1 Тб (или SSD: от 256 Гб);</p> <p>Дискретная видеокарта: наличие</p> <p>Частота графического процессора видеокарты: не менее 1770 МГц</p> <p>Объем памяти видеокарты: не менее 6 Гб</p> <p>Тип памяти видеокарты: не хуже GDDR6</p> <p>Разрядность шины памяти видеокарты: не ниже 190 бит</p> <p>Время автономной работы от батареи: не менее 3 часов;</p> <p>Вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 2,4 кг;</p> <p>Внешний интерфейс USB стандарта не ниже 3.0: не менее двух свободных.</p> <p>Внешний интерфейс LAN (в случае отсутствия на корпусе, предоставлять Ethernet адаптер USB-RJ-45);</p> <p>Наличие модулей и интерфейсов: VGA, HDMI; Беспроводная связь Wi-Fi: наличие с поддержкой стандарта IEEE 802.11n, или современнее;</p> <p>Web-камера: наличие;</p> <p>Русская раскладка клавиатуры: наличие;</p> <p>Манипулятор "мышь": наличие; Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие</p> <p>Предустановленное программное обеспечение:</p> <p>право на использование Microsoft Windows 10 Pro – бессрочная лицензия</p>	14 шт

		<p>право на использование Kaspersky Endpoint Security – сроком на один год право на использование Microsoft Office 2019 - бессрочная лицензия</p>	
	МФУ	<p>Набор функций: принтер/сканер/копир; СНПЧ в составе устройства или СНПЧ совместимая с МФУ в комплекте поставки; Печать цветных изображений: требуется; Максимальный формат печати: А3, с максимальным разрешением печати: не хуже 5760 x 1440 dpi; Скорость цветной печати: А3 не менее 10 стр/мин; Скорость ч/б печати: А3 не менее 13 стр/мин; Функция автоматической двусторонней печати - наличие; Функция печать без полей: наличие; Функция беспроводного подключения, как минимум Wi-Fi и AirPrint: наличие; Дисплей для отображения информации: наличие; Поддержка ОС Windows, Mac OS, iOS, Android: наличие; Интерфейсы подключения WiFi, USB, RJ45: наличие Количество копий за цикл – не менее 99 штук Наличие слота для карт памяти – как минимум SD Емкость податчика бумаги, не менее 100 листов А3 Максимальная плотность бумаги – не менее 300 гр/м2 Оптическое разрешение сканирования – не менее 1200 dpi Разрешение копирования – не менее 1200 x 2400 dpi Максимальное энергопотребление – не более 13 Вт.</p>	1 шт
	Моноблочное интерактивное устройство	<p>Диагональ экрана: не менее 75 дюймов; Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм; Разрешение экрана при работе без встраиваемого вычислительного блока: не менее 3840 x 2160 пикселей при 60Гц; Яркость экрана: не менее 400 кд/м2; Статическая контрастность экрана: не менее 1200:1; Динамическая контрастность экрана: не менее 4000:1; Время отклика матрицы экрана (от серого к серому): не более 8 мс; Встроенные акустические системы: наличие; Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний; Высота срабатывания сенсора экрана: не более 2 мм от поверхности экрана; Время отклика сенсора касания (интервал времени между обновлениями данных о текущих координатах объектов касания): не более 8 мс; Функция распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): наличие; Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.; Функция подключения к сети Ethernet проводным и беспроводным способом (Wi-Fi): наличие; Предустановленная операционная система Android на встроенном вычислительном блоке должна быть версии не ниже 9.0; Объем оперативной памяти интерактивной панели: не менее 4 Гбайт; Объем накопителя интерактивной панели: не менее 32 Гбайт; Количество встроенных портов Ethernet 100/1000 интерактивной панели: не менее 2 шт.;</p>	1 шт

	<p>Наличие свободных портов USB 3.0: не менее 3; Наличие как минимум 1-го порта USB Type C с функцией передачи цифрового видеосигнала; Количество входов HDMI версии не ниже 2.1: не менее 1 шт.; Наличие на фронтальной (обращённой к пользователю) стороне интерактивной панели не менее 4 разъёмов USB версии не ниже 3.0, не менее 1 разъёма HDMI версии не ниже 2.0; Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: наличие; Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: наличие; Все доступные порты ввода и вывода цифрового видеосигнала должны поддерживать максимальную величину разрешения и частоты экрана; Интегрированные функции трансляции экрана или его части на подключенные устройства учеников, в том числе дистанционным способом, наличие; Встроенная акустическая система: наличие; Суммарная мощность встроенной акустической системы: не менее 30 Вт; Наличие вычислительного блока, устанавливаемого в специализированный слот на корпусе интерактивного комплекса, позволяющий выполнять снятие и установку блока, не разбирая интерактивный комплекс: требуется; Наличие разъема для подключения вычислительного блока - должен иметь, как минимум, контакты электропитания вычислительного блока от встроенного блока питания интерактивного комплекса, контакты для подключения цифрового видеосигнала и USB для подключения сенсора касания; Специализированный слот интерактивной панели для установки встраиваемого вычислительного блока должен поддерживать установку встраиваемого вычислительного модуля размером (ШхВхГ) не менее 180 x 42 x 195 мм; Корпус интерактивной панели (включая силовые элементы, конструктивные элементы включая заднюю крышку) должен быть изготовлен из металла; Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформах Windows, MacOS, iOS, Android, Linux) с поддержкой как минимум четырех одновременных подключений, а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: наличие; Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: наличие; Поддержка встроенными средствами дистанционного управления рабочими параметрами устройства через внешние системы: наличие; Встроенная функция создания и сохранения графических пометок поверх произвольных приложений во всех режимах работы интерактивного устройства; Возможность рисования двумя разными объектами разными цветами; Возможность выбора цвета из предустановленного набора и палитры цветов; Возможность выбора фона из предустановленного набора однотонных или тематических, а также загружаемых фонов; Возможность одновременной независимой работы не менее трех пользователей с возможностью использования разных цветов каждым из пользователей; Наличие набора фигур и объектов, с возможностью выбора цвета для каждой из них; Возможность сохранения документов в форматах PDF и PNG; Возможность делиться документами при помощи QR-кода; Возможность записи действий на экране интерактивного устройства, с возможностью последующего сохранения</p>	
--	---	--

		<p>видеофайла; Возможность выбора стартового источника по умолчанию из не менее 8 вариантов;</p>	
	<p>Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление</p>	<p>Стойка для монтажа интерактивных панелей с диагональю 55"-80". Колесики с блокировкой движения, наличие. Максимальная нагрузка не менее 80 кг. Регулировка высоты не менее 1200 – 1500 мм. Кабель-канал внутри столбов, наличие. Полки для принадлежностей, наличие. Регулировка полки по высоте конструкция выполнена из сверхпрочной стали, с нанесением порошкового покрытия.</p>	1 шт
	<p>Доска магнитно-маркерная настенная</p>	<p>Тип: полимерная, сухостираемая. Размер не менее 90x120 см, алюминиевая рамка</p>	1 шт
	<p>Флипчарт магнитно-маркерный на треноге</p>	<p>Флипчарт магнитно-маркерный. Размер рабочей области: не менее 700 x 1000 мм, тип опоры: тренога</p>	1 шт
	<p>Комплект кабелей и переходников</p>	<p>Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования, сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания</p>	14 комп.
		IT-CUBE. Программирование на языке Python	
	<p>Ноутбук тип 1</p>	<p>Форм-фактор: Ноутбук Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов Разрешение экрана: не менее 1920x1080 пикселей; Тип покрытия экрана: матовый или антибликовый Угол поворота экрана: 180 градусов Яркость матрицы: не менее 250 нит (кд/м2) Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие Раскладка клавиатуры ноутбука Русская (Кириллица) нанесенная заводским способом: требуется наличие Защита клавиатуры от случайно пролитой жидкости: требуется наличие Базовая тактовая частота процессора, ГГц: Не ниже 1,5 Максимальная тактовая частота процессора, ГГц: Не ниже 2,5 Количество ядер процессора: не менее 4 (четырёх) Количество потоков процессора: не менее 8 (восьми) Кэш память процессора, Мб: не ниже 6Мб Расчетная тепловая мощность процессора, Вт: не более 15Вт Объем оперативной памяти версии не ниже DDR4: не менее 8 Гб Частота оперативной памяти: не менее 2666 МГц Максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гб; Наличие свободного слота для оперативной памяти: не менее 1 Объем накопителя SSD: не менее 240 Гбайт;</p>	13 шт

		<p>Внешний интерфейс USB (использование переходников не предусмотрено): наличие не менее трех свободных</p> <p>Внешний интерфейс LAN (RJ45) (использование переходников не предусмотрено): наличие;</p> <p>Наличие модулей и интерфейсов (использование переходников не предусмотрено): VGA или HDMI;</p> <p>Комбинированный аудио вход/выход 3.5 мм: не менее 1 шт.</p> <p>Поддержка беспроводных соединений не хуже 802.11n/ac и Bluetooth версии не ниже 5.0: требуется</p> <p>Наличие слота замка Kensington или Kensington Nano: требуется</p> <p>Система восстановления после аварийного сбоя с отдельной аппаратной кнопкой типа "One key recovery": наличие</p> <p>Встроенная Веб-камера с разрешением 720р. (1280*720) или выше: наличие;</p> <p>Встроенная в корпус ноутбука шторка веб-камеры для физической блокировки видео: наличие;</p> <p>Ноутбук должен иметь 2 встроенных стерео-динамика мощностью 1.5 Вт с сертификатом Dolby Audio</p> <p>Криптографический модуль TPM 2.0: требуется</p> <p>Встроенная батарея емкостью не менее 37 Вт*ч: не менее 1 (одной)</p> <p>Время автономной работы от батареи: не менее 6 часов</p> <p>Вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг;</p> <p>Наличие предустановленной операционной системы с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающей работу распространенных образовательных и общесистемных приложений.</p> <p>Предустановленное программное обеспечение:</p> <p>право на использование Microsoft Windows 10 Pro – бессрочная лицензия</p> <p>право на использование Kaspersky Endpoint Security – сроком на один год</p> <p>право на использование Microsoft Office 2019 - бессрочная лицензия</p>	
	WEB-камера	<p>Максимальное оптическое разрешение для видео не менее 1280x720 пикс</p> <p>Автоматическая фокусировка</p> <p>Угол поворота не менее $\pm 180^\circ$</p> <p>Функция слежения за лицом</p> <p>Максимальная частота кадров видео на максимальном разрешении не менее 30 Гц</p> <p>Автоматическая регулировка освещенности, цветности, резкости и контрастности изображения</p> <p>Встроенный микрофон</p> <p>Система шумоподавления фоновых шумов наличие</p> <p>Длина кабеля не менее 1.5м</p> <p>Интерфейс подключения USB не менее 2.0</p> <p>Крепление к LCD-монитору</p> <p>Угол обзора объектива не менее 65°</p>	1 шт
	МФУ (принтер, сканер, копир)	<p>Набор функций: принтер/сканер/копир;</p> <p>СНПЧ в составе устройства или СНПЧ совместимая с МФУ в комплекте поставки;</p> <p>Печать цветных изображений: требуется;</p> <p>Максимальный формат печати: А3, с максимальным разрешением печати: не хуже 5760 x 1440 dpi;</p> <p>Скорость цветной печати: А3 не менее 10 стр/мин;</p> <p>Скорость ч/б печати: А3 не менее 13 стр/мин;</p> <p>Функция автоматической двусторонней печати - наличие;</p>	1 шт

		<p>Функция печать без полей: наличие; Функция беспроводного подключения, как минимум Wi-Fi и AirPrint: наличие; Дисплей для отображения информации: наличие; Поддержка ОС Windows, Mac OS, iOS, Android: наличие; Интерфейсы подключения WiFi, USB, RJ45: наличие Количество копий за цикл – не менее 99 штук Наличие слота для карт памяти – как минимум SD Емкость податчика бумаги, не менее 100 листов А3 Максимальная плотность бумаги – не менее 300 гр/м2 Оптическое разрешение сканирования – не менее 1200 dpi Разрешение копирования – не менее 1200 x 2400 dpi Максимальное энергопотребление – не более 13 Вт.</p>	
	Наушники	<p>Тип гарнитуры стерео Крепление оголовье Тип амбушюр мониторные Тип соединения проводные Крепление микрофона гибкий USB разъём для подключения к ПК Микрофон Максимальная мощность наушников не менее 100 мВт Частотный диапазон наушников не менее 15 Гц - 20 кГц Чувствительность динамика не менее 108 дБ Частотный диапазон микрофона не менее 30 Гц - 15 кГц Чувствительность динамика не менее 58 дБ Кнопка временного отключения микрофона Регулятор уровня громкости Длина кабеля не менее 1.8 м</p>	12 шт
	Моноблочное интерактивное устройство	<p>Диагональ экрана: не менее 75 дюймов; Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм; Разрешение экрана при работе без встраиваемого вычислительного блока: не менее 3840 x 2160 пикселей при 60Гц; Яркость экрана: не менее 400 кд/м2; Статическая контрастность экрана: не менее 1200:1; Динамическая контрастность экрана: не менее 4000:1; Время отклика матрицы экрана (от серого к серому): не более 8 мс; Встроенные акустические системы: наличие; Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний; Высота срабатывания сенсора экрана: не более 2 мм от поверхности экрана; Время отклика сенсора касания (интервал времени между обновлениями данных о текущих координатах объектов касания): не более 8 мс; Функция распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): наличие; Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.;</p>	1 шт

		<p>Функция подключения к сети Ethernet проводным и беспроводным способом (Wi-Fi): наличие;</p> <p>Предустановленная операционная система Android на встроенном вычислительном блоке должна быть версии не ниже 9.0;</p> <p>Объем оперативной памяти интерактивной панели: не менее 4 Гбайт;</p> <p>Объем накопителя интерактивной панели: не менее 32 Гбайт;</p> <p>Количество встроенных портов Ethernet 100/1000 интерактивной панели: не менее 2 шт.;</p> <p>Наличие свободных портов USB 3.0: не менее 3;</p> <p>Наличие как минимум 1-го порта USB Type C с функцией передачи цифрового видеосигнала;</p> <p>Количество входов HDMI версии не ниже 2.1: не менее 1 шт.;</p> <p>Наличие на фронтальной (обращенной к пользователю) стороне интерактивной панели не менее 4 разъемов USB версии не ниже 3.0, не менее 1 разъема HDMI версии не ниже 2.0;</p> <p>Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: наличие;</p> <p>Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: наличие;</p> <p>Все доступные порты ввода и вывода цифрового видеосигнала должны поддерживать максимальную величину разрешения и частоты экрана;</p> <p>Интегрированные функции трансляции экрана или его части на подключенные устройства учеников, в том числе дистанционным способом, наличие;</p> <p>Встроенная акустическая система: наличие;</p> <p>Суммарная мощность встроенной акустической системы: не менее 30 Вт;</p> <p>Наличие вычислительного блока, устанавливаемого в специализированный слот на корпусе интерактивного комплекса, позволяющий выполнять снятие и установку блока, не разбирая интерактивный комплекс: требуется;</p> <p>Наличие разъема для подключения вычислительного блока - должен иметь, как минимум, контакты электропитания вычислительного блока от встроенного блока питания интерактивного комплекса, контакты для подключения цифрового видеосигнала и USB для подключения сенсора касания;</p> <p>Специализированный слот интерактивной панели для установки встраиваемого вычислительного блока должен поддерживать установку встраиваемого вычислительного модуля размером (ШхВхГ) не менее 180 x 42 x 195 мм;</p> <p>Корпус интерактивной панели (включая силовые элементы, конструктивные элементы включая заднюю крышку) должен быть изготовлен из металла;</p> <p>Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформах Windows, MacOS, iOS, Android, Linux) с поддержкой как минимум четырех одновременных подключений, а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: наличие;</p> <p>Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: наличие;</p> <p>Поддержка встроенными средствами дистанционного управления рабочими параметрами устройства через внешние системы: наличие;</p> <p>Встроенная функция создания и сохранения графических пометок поверх произвольных приложений во всех режимах работы интерактивного устройства;</p> <p>Возможность рисования двумя разными объектами разными цветами;</p> <p>Возможность выбора цвета из предустановленного набора и палитры цветов;</p> <p>Возможность выбора фона из предустановленного набора однотонных или тематических, а также загружаемых фонов;</p>	
--	--	---	--

		<p>Возможность одновременной независимой работы не менее трех пользователей с возможностью использования разных цветов каждым из пользователей;</p> <p>Наличие набора фигур и объектов, с возможностью выбора цвета для каждой из них;</p> <p>Возможность сохранения документов в форматах PDF и PNG;</p> <p>Возможность делиться документами при помощи QR-кода;</p> <p>Возможность записи действий на экране интерактивного устройства, с возможностью последующего сохранения видеофайла;</p> <p>Возможность выбора стартового источника по умолчанию из не менее 8 вариантов;</p>	
	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление	Стойка для монтажа интерактивных панелей с диагональю 55"-80". Колесики с блокировкой движения, наличие. Максимальная нагрузка не менее 80 кг. Регулировка высоты не менее 1200 – 1500 мм. Кабель-канал внутри столбов, наличие. Полки для принадлежностей, наличие. Регулировка полки по высоте конструкция выполнена из сверхпрочной стали, с нанесением порошкового покрытия.	1 шт
	Доска магнитно-маркерная настенная	Тип: полимерная, сухостираемая. Размер не менее 90x120 см, алюминиевая рамка	1 шт
	Флипчарт магнитно-маркерный на треноге	Флипчарт магнитно-маркерный. Размер рабочей области: не менее 700 x 1000 мм, тип опоры: тренога	1 шт
	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования, сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания	13 комп.
		IT-CUBE. Системное администрирование	
	Системный блок	<p>Процессор: частота ядра, базовая, ГГц – не менее 4,0; количество ядер – не менее 2; количество потоков – не менее 4; Кэш последнего уровня, Мб – не менее 4; технология производства – не более 14 нм; тепловыделение – не более чем 58Вт; Тип поддерживаемой памяти: DDR4-2666 Максимальный поддерживаемый объем памяти: 128Гб.;</p> <p>Устройство охлаждения: Совместимо с процессором; рассеиваемая мощность радиатора – не менее 73 Вт; количество вентиляторов в комплекте – 1; размер вентилятора – не менее 80x80 мм; максимальная скорость вращения – не менее 2200 об/мин; минимальная скорость вращения – не менее 1000 об/мин; максимальный уровень шума – не более 38 дБ;</p>	7 шт

		<p>Системная плата: поддержка двухканальной DDR4 DIMM 2133-2999 МГц памяти максимальным объемом не менее 64 Гб (не менее 2-х слотов); не менее 1 слота PCI-E x16; не менее 2-х слотов PCI-E x1; не менее 1 слота M.2; интерфейс Serial-ATA III 6Гбит/с, не менее 4-х портов; интерфейс USB 3.1 Gen1 не менее 4-х штук, разъем USB 312 Gen1 не менее 2 штук; разъем USB 2.0 не менее 2 штук, интерфейс USB 2.0 не менее 6 штук; интегрированная звуковая подсистема – не менее 8 каналов; разъемы на задней панели: не менее 2-х портов USB 3.1 Gen1, не менее 2-х портов USB 2.0, не менее 1-го порта VGA, не менее 1-го порта HDMI, не менее 1-го порта LAN (RJ-45) 1Гбит/с; формат платы mATX или ATX.</p> <p>Оперативная память: один модуль DDR4 2133МГц объемом не менее 8Гб; CAS Latency (CL): 21; Номинальное напряжение 1.2В.</p> <p>Подсистема дисковой памяти: жесткий диск объемом не менее 1000Гб, буфером не менее 128 Мб, скоростью вращения шпинделя не менее 7200об/мин, интерфейсом стандарта Serial ATA версии не ниже 3.0 (SATA 6Гб/с); накопитель SSD объемом не менее 256Гб, интерфейсом M.2, скоростью чтения не менее 1800 Мб/сек, скоростью записи не менее 900 Мб/сек, с радиатором охлаждения</p> <p>Корпус без блока питания: формат – Midi Tower; расположение блока питания: горизонтально, сверху; материал – сталь толщиной не менее 0.6 мм; внутренние отсеки 3.5” не менее 4 шт., внутренние отсеки 2.5” не менее 5 шт., внешние отсеки 5,25” не менее 4 шт.; внешние отсеки 3,5” не менее 3 шт., предусмотренная производителем корпуса возможность скрытой укладки кабелей; количество слотов расширения – не менее 6 шт.; возможность установки вентилятора 120 мм на передней панели корпуса – наличие; возможность установки вентилятора 120мм или 92 мм или 80мм на задней панели корпуса – наличие; возможность безинструментального доступа к компонентам системного блока – наличие; предусмотренный производителем электромеханический замок или датчик вскрытия корпуса – наличие; предусмотренная производителем дверца, исключающая физический доступ к кнопке питания, сброса и интерфейсным разъемам корпуса – наличие; петля для навесного замка – наличие; Отверстие для замка Kensington – наличие; на верхней или фронтальной панели, не менее 2xUSB3.1, не менее 1xMic, не менее 1xAudio; максимальная длина видеокарты не менее 275мм. Размеры не менее 170 x 400 x 390 мм и не более 205 x 550 x 460 мм</p>	
--	--	--	--

		<p>Блок питания: блок питания ATX мощностью не менее 650 Вт, с активным модулем коррекции фактора мощности, с КПД не менее 82-88% при нагрузке 20-100%, оснащенный вентилятором диаметром не менее 120 мм, со скоростью не менее 1800об/мин, со следующими нагрузочными характеристиками по линиям:</p> <table border="1" data-bbox="705 279 1758 343"> <tr> <td>Шина питания</td> <td>+3,3V</td> <td>+5V</td> <td>+12V</td> <td>-12V</td> <td>+5 VSB</td> </tr> <tr> <td>Мак. Ток нагрузки не менее, А</td> <td>23</td> <td>17</td> <td>48</td> <td>0,5</td> <td>2.5</td> </tr> </table> <p>разъемы блока питания – не менее 2-х 8-пиновых (6+2) разъема и питания видеокарт, не менее 5-ти разъемов питания типа SATA, не менее 1-го разъема питания типа FDD, не менее 1-го разъема питания ATX 24pin, не менее 1-го разъема ATX 12V 4+4pin, не менее 4-х периферийных разъемов 4pin; Защита от коротких замыканий (SCP), защита от повышенного напряжения (OVP), защита от перегрузки любого из выходов блока по отдельности (OCP), защита от пониженного напряжения (UVP).</p> <p>Комплект клавиатура + мышь: Должны быть одного производителя, клавиатура должна иметь не менее 105 клавиш с контрастным отображением букв русского алфавита, интерфейс USB, цвет: черный. Мышь должна быть оптической, разрешение датчика не менее 1000dpi, иметь не менее 2-х кнопок и 1-го колеса прокрутки, кабель длиной не менее 1,5 м., интерфейс USB, цвет черный. Срок гарантии на комплект должен быть не менее 3-х лет.</p> <p>Программное обеспечение: На системном блоке должно быть установлено и активировано следующее ПО: операционная система MS Windows 10 PROFESSIONAL 64-Bit RUS OEM (в комплекте установочный диск);</p>	Шина питания	+3,3V	+5V	+12V	-12V	+5 VSB	Мак. Ток нагрузки не менее, А	23	17	48	0,5	2.5	
Шина питания	+3,3V	+5V	+12V	-12V	+5 VSB										
Мак. Ток нагрузки не менее, А	23	17	48	0,5	2.5										
	Монитор	<p>Диагональ: не менее 23.8" Разрешение экрана: не менее 1920 x 1080 Тип LCD-матрицы: IPS или MVA Частота обновления кадров: не менее 60 Гц Соотношение сторон: 16:9 или 16:10 Яркость матрицы: не менее 250 кд/м2 Контрастность матрицы: не менее 1000:1 - статическая и не менее 8000000:1 - динамическая Время отклика: не более 6 мс Угол обзора: не менее 178° по горизонтали и не менее 178° по вертикали Возможность наклона экрана Интерфейсы: VGA и HDMI Блок питания: встроенный Потребление энергии: не более 25 Вт при работе и не более 0.3 Вт в режиме ожидания. Размеры с подставкой : не более 560 x не более 425 x не более 180 мм. Вес с подставкой: не более 4.5 кг</p>	7 шт												
	Роутер	<p>Тип: Wi-Fi роутер, стандарт беспроводной связи: 802.11a/b/g/n/ac, максимальная скорость беспроводного соединения: не менее 1000 Мбит/с, объем оперативной памяти: не менее 256 Мб</p>	1 шт												

	Коммутатор	Количество Ethernet портов 10/100/1000 Мбит/с: не менее 8 штук, внутренняя пропускная способность: не менее 16 Гбит/с	1 шт
	Кабель "витая пара" в бухте	Длина кабеля в бухте: не менее 300 метров	2 шт
Дополнительное оборудование			
	Обжимной инструмент	Тип обжимаемого кабеля: витая пара, Возможность установки коннектора типа RJ-45: наличие	7 шт
	Отвертка	Рабочая часть: металл, Тип: крестовая/шлицевая	7 шт
	Коннекторы	Тип коннектора: RJ-45, Количество: не менее 100 штук	1 шт
	Ноутбук тип 1	Форм-фактор: Ноутбук Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов Разрешение экрана: не менее 1920x1080 пикселей; Тип покрытия экрана: матовый или антибликовый Угол поворота экрана: 180 градусов Яркость матрицы: не менее 250 нит (кд/м2) Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие Раскладка клавиатуры ноутбука Русская (Кириллица) нанесенная заводским способом: требуется наличие Защита клавиатуры от случайно пролитой жидкости: требуется наличие Базовая тактовая частота процессора, ГГц: Не ниже 1,5 Максимальная тактовая частота процессора, ГГц: Не ниже 2,5 Количество ядер процессора: не менее 4 (четырёх) Количество потоков процессора: не менее 8 (восьми) Кэш память процессора, Мб: не ниже 6Мб Расчетная тепловая мощность процессора, Вт: не более 15Вт Объем оперативной памяти версии не ниже DDR4: не менее 8 Гб Частота оперативной памяти: не менее 2666 МГц Максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гб; Наличие свободного слота для оперативной памяти: не менее 1 Объем накопителя SSD: не менее 240 Гбайт; Внешний интерфейс USB (использование переходников не предусмотрено): наличие не менее трех свободных Внешний интерфейс LAN (RJ45) (использование переходников не предусмотрено): наличие; Наличие модулей и интерфейсов (использование переходников не предусмотрено): VGA или HDMI; Комбинированный аудио вход/выход 3.5 мм: не менее 1 шт. Поддержка беспроводных соединений не хуже 802.11n/ac и Bluetooth версии не ниже 5.0: требуется Наличие слота замка Kensington или Kensington Nano: требуется	13 шт

		<p>Система восстановления после аварийного сбоя с отдельной аппаратной кнопкой типа “One key recovery”: наличие</p> <p>Встроенная Веб-камера с разрешением 720р. (1280*720) или выше: наличие;</p> <p>Встроенная в корпус ноутбука шторка веб-камеры для физической блокировки видео: наличие;</p> <p>Ноутбук должен иметь 2 встроенных стерео-динамика мощностью 1.5 Вт с сертификатом Dolby Audio</p> <p>Криптографический модуль TPM 2.0: требуется</p> <p>Встроенная батарея емкостью не менее 37 Вт*ч: не менее 1 (одной)</p> <p>Время автономной работы от батареи: не менее 6 часов</p> <p>Вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг;</p> <p>Наличие предустановленной операционной системы с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающей работу распространенных образовательных и общесистемных приложений.</p> <p>Предустановленное программное обеспечение:</p> <p>право на использование Microsoft Windows 10 Pro – бессрочная лицензия</p> <p>право на использование Kaspersky Endpoint Security – сроком на один год</p> <p>право на использование Microsoft Office 2019 - бессрочная лицензия</p>	
	<p>Моноблочное интерактивное устройство</p>	<p>Диагональ экрана: не менее 75 дюймов;</p> <p>Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм;</p> <p>Разрешение экрана при работе без встраиваемого вычислительного блока: не менее 3840 x 2160 пикселей при 60Гц;</p> <p>Яркость экрана: не менее 400 кд/м2;</p> <p>Статическая контрастность экрана: не менее 1200:1;</p> <p>Динамическая контрастность экрана: не менее 4000:1;</p> <p>Время отклика матрицы экрана (от серого к серому): не более 8 мс;</p> <p>Встроенные акустические системы: наличие;</p> <p>Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний;</p> <p>Высота срабатывания сенсора экрана: не более 2 мм от поверхности экрана;</p> <p>Время отклика сенсора касания (интервал времени между обновлениями данных о текущих координатах объектов касания): не более 8 мс;</p> <p>Функция распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): наличие;</p> <p>Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.;</p> <p>Функция подключения к сети Ethernet проводным и беспроводным способом (Wi-Fi): наличие;</p> <p>Предустановленная операционная система Android на встроенном вычислительном блоке должна быть версии не ниже 9.0;</p> <p>Объем оперативной памяти интерактивной панели: не менее 4 Гбайт;</p> <p>Объем накопителя интерактивной панели: не менее 32 Гбайт;</p> <p>Количество встроенных портов Ethernet 100/1000 интерактивной панели: не менее 2 шт.;</p> <p>Наличие свободных портов USB 3.0: не менее 3;</p> <p>Наличие как минимум 1-го порта USB Type C с функцией передачи цифрового видеосигнала;</p> <p>Количество входов HDMI версии не ниже 2.1: не менее 1 шт.;</p> <p>Наличие на фронтальной (обращённой к пользователю) стороне интерактивной панели не менее 4 разъёмов USB версии не ниже 3.0, не менее 1 разъёма HDMI версии не ниже 2.0;</p> <p>Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью:</p>	<p>1 шт</p>

		<p>наличие; Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: наличие; Все доступные порты ввода и вывода цифрового видеосигнала должны поддерживать максимальную величину разрешения и частоты экрана; Интегрированные функции трансляции экрана или его части на подключенные устройства учеников, в том числе дистанционным способом, наличие; Встроенная акустическая система: наличие; Суммарная мощность встроенной акустической системы: не менее 30 Вт; Наличие вычислительного блока, устанавливаемого в специализированный слот на корпусе интерактивного комплекса, позволяющий выполнять снятие и установку блока, не разбирая интерактивный комплекс: требуется; Наличие разъема для подключения вычислительного блока - должен иметь, как минимум, контакты электропитания вычислительного блока от встроенного блока питания интерактивного комплекса, контакты для подключения цифрового видеосигнала и USB для подключения сенсора касания; Специализированный слот интерактивной панели для установки встраиваемого вычислительного блока должен поддерживать установку встраиваемого вычислительного модуля размером (ШхВхГ) не менее 180 x 42 x 195 мм; Корпус интерактивной панели (включая силовые элементы, конструктивные элементы включая заднюю крышку) должен быть изготовлен из металла; Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформах Windows, MacOS, iOS, Android, Linux) с поддержкой как минимум четырех одновременных подключений, а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: наличие; Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: наличие; Поддержка встроенными средствами дистанционного управления рабочими параметрами устройства через внешние системы: наличие; Встроенная функция создания и сохранения графических пометок поверх произвольных приложений во всех режимах работы интерактивного устройства; Возможность рисования двумя разными объектами разными цветами; Возможность выбора цвета из предустановленного набора и палитры цветов; Возможность выбора фона из предустановленного набора однотонных или тематических, а также загружаемых фонов; Возможность одновременной независимой работы не менее трех пользователей с возможностью использования разных цветов каждым из пользователей; Наличие набора фигур и объектов, с возможностью выбора цвета для каждой из них; Возможность сохранения документов в форматах PDF и PNG; Возможность делиться документами при помощи QR-кода; Возможность записи действий на экране интерактивного устройства, с возможностью последующего сохранения видеофайла; Возможность выбора стартового источника по умолчанию из не менее 8 вариантов;</p>	
	<p>Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или</p>	<p>Стойка для монтажа интерактивных панелей с диагональю 55"-80". Колесики с блокировкой движения, наличие. Максимальная нагрузка не менее 80 кг. Регулировка высоты не менее 1200 – 1500 мм. Кабель-канал внутри столбов, наличие. Полки для принадлежностей, наличие. Регулировка полки по высоте конструкция выполнена из сверхпрочной стали, с нанесением порошкового покрытия.</p>	<p>1 шт</p>

	универсальное настенное крепление		
	Доска магнитно-маркерная настенная	Тип: полимерная, сухостираемая. Размер не менее 90x120 см, алюминиевая рамка	1 шт
	Флипчарт магнитно-маркерный на треноге	Флипчарт магнитно-маркерный. Размер рабочей области: не менее 700 x 1000 мм, тип опоры: тренога	1 шт
	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования, сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания	13 шт
		IT-CUBE. Программирование на языке Java	
	Ноутбук тип 1	<p>Форм-фактор: Ноутбук</p> <p>Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов</p> <p>Разрешение экрана: не менее 1920x1080 пикселей;</p> <p>Тип покрытия экрана: матовый или антибликовый</p> <p>Угол поворота экрана: 180 градусов</p> <p>Яркость матрицы: не менее 250 нит (кд/м2)</p> <p>Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие</p> <p>Раскладка клавиатуры ноутбука Русская (Кириллица) нанесенная заводским способом: требуется наличие</p> <p>Защита клавиатуры от случайно пролитой жидкости: требуется наличие</p> <p>Базовая тактовая частота процессора, ГГц: Не ниже 1,5</p> <p>Максимальная тактовая частота процессора, ГГц: Не ниже 2,5</p> <p>Количество ядер процессора: не менее 4 (четырёх)</p> <p>Количество потоков процессора: не менее 8 (восьми)</p> <p>Кэш память процессора, Мб: не ниже 6Мб</p> <p>Расчетная тепловая мощность процессора, Вт: не более 15Вт</p> <p>Объем оперативной памяти версии не ниже DDR4: не менее 8 Гб</p> <p>Частота оперативной памяти: не менее 2666 МГц</p> <p>Максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гб;</p> <p>Наличие свободного слота для оперативной памяти: не менее 1</p> <p>Объем накопителя SSD: не менее 240 Гбайт;</p> <p>Внешний интерфейс USB (использование переходников не предусмотрено): наличие не менее трех свободных</p> <p>Внешний интерфейс LAN (RJ45) (использование переходников не предусмотрено): наличие;</p> <p>Наличие модулей и интерфейсов (использование переходников не предусмотрено): VGA или HDMI;</p> <p>Комбинированный аудио вход/выход 3.5 мм: не менее 1 шт.</p> <p>Поддержка беспроводных соединений не хуже 802.11n/ac и Bluetooth версии не ниже 5.0: требуется</p>	13 шт

		<p>Наличие слота замка Kensington или Kensington Nano: требуется</p> <p>Система восстановления после аварийного сбоя с отдельной аппаратной кнопкой типа “One key recovery”: наличие</p> <p>Встроенная Веб-камера с разрешением 720р. (1280*720) или выше: наличие;</p> <p>Встроенная в корпус ноутбука шторка веб-камеры для физической блокировки видео: наличие;</p> <p>Ноутбук должен иметь 2 встроенных стерео-динамика мощностью 1.5 Вт с сертификатом Dolby Audio</p> <p>Криптографический модуль TPM 2.0: требуется</p> <p>Встроенная батарея емкостью не менее 37 Вт*ч: не менее 1 (одной)</p> <p>Время автономной работы от батареи: не менее 6 часов</p> <p>Вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг;</p> <p>Наличие предустановленной операционной системы с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающей работу распространенных образовательных и общесистемных приложений.</p> <p>Предустановленное программное обеспечение:</p> <p>право на использование Microsoft Windows 10 Pro – бессрочная лицензия</p> <p>право на использование Kaspersky Endpoint Security – сроком на один год</p> <p>право на использование Microsoft Office 2019 - бессрочная лицензия</p>	
	WEB-камера	<p>Максимальное оптическое разрешение для видео не менее 1280x720 пикс</p> <p>Автоматическая фокусировка</p> <p>Угол поворота не менее $\pm 180^\circ$</p> <p>Функция слежения за лицом</p> <p>Максимальная частота кадров видео на максимальном разрешении не менее 30 Гц</p> <p>Автоматическая регулировка освещенности, цветности, резкости и контрастности изображения</p> <p>Встроенный микрофон</p> <p>Система шумоподавления фоновых шумов наличие</p> <p>Длина кабеля не менее 1.5м</p> <p>Интерфейс подключения USB не менее 2.0</p> <p>Крепление к LCD-монитору</p> <p>Угол обзора объектива не менее 65°</p>	1 шт
	Наушники	<p>Тип гарнитуры стерео</p> <p>Крепление оголовье</p> <p>Тип амбушюр мониторные</p> <p>Тип соединения проводные</p> <p>Крепление микрофона гибкий</p> <p>USB разъём для подключения к ПК</p> <p>Микрофон</p> <p>Максимальная мощность наушников не менее 100 мВт</p> <p>Частотный диапазон наушников не менее 15 Гц - 20 кГц</p> <p>Чувствительность динамика не менее 108 дБ</p> <p>Частотный диапазон микрофона не менее 30 Гц - 15 кГц</p> <p>Чувствительность динамика не менее 58 дБ</p> <p>Кнопка временного отключения микрофона</p>	12 шт

		Регулятор уровня громкости Длина кабеля не менее 1.8 м	
Моноблочное интерактивное устройство		<p> Диагональ экрана: не менее 75 дюймов; Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм; Разрешение экрана при работе без встраиваемого вычислительного блока: не менее 3840 x 2160 пикселей при 60Гц; Яркость экрана: не менее 400 кд/м2; Статическая контрастность экрана: не менее 1200:1; Динамическая контрастность экрана: не менее 4000:1; Время отклика матрицы экрана (от серого к серому): не более 8 мс; Встроенные акустические системы: наличие; Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний; Высота срабатывания сенсора экрана: не более 2 мм от поверхности экрана; Время отклика сенсора касания (интервал времени между обновлениями данных о текущих координатах объектов касания): не более 8 мс; Функция распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): наличие; Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.; Функция подключения к сети Ethernet проводным и беспроводным способом (Wi-Fi): наличие; Предустановленная операционная система Android на встроенном вычислительном блоке должна быть версии не ниже 9.0; Объем оперативной памяти интерактивной панели: не менее 4 Гбайт; Объем накопителя интерактивной панели: не менее 32 Гбайт; Количество встроенных портов Ethernet 100/1000 интерактивной панели: не менее 2 шт.; Наличие свободных портов USB 3.0: не менее 3; Наличие как минимум 1-го порта USB Type C с функцией передачи цифрового видеосигнала; Количество входов HDMI версии не ниже 2.1: не менее 1 шт.; Наличие на фронтальной (обращённой к пользователю) стороне интерактивной панели не менее 4 разъёмов USB версии не ниже 3.0, не менее 1 разъёма HDMI версии не ниже 2.0; Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: наличие; Интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: наличие; Все доступные порты ввода и вывода цифрового видеосигнала должны поддерживать максимальную величину разрешения и частоты экрана; Интегрированные функции трансляции экрана или его части на подключенные устройства учеников, в том числе дистанционным способом, наличие; Встроенная акустическая система: наличие; Суммарная мощность встроенной акустической системы: не менее 30 Вт; Наличие вычислительного блока, устанавливаемого в специализированный слот на корпусе интерактивного комплекса, позволяющий выполнять снятие и установку блока, не разбирая интерактивный комплекс: требуется; Наличие разъема для подключения вычислительного блока - должен иметь, как минимум, контакты электропитания вычислительного блока от встроенного блока питания интерактивного комплекса, контакты для подключения цифрового видеосигнала и USB для подключения сенсора касания; </p>	1 шт

		<p>Специализированный слот интерактивной панели для установки встраиваемого вычислительного блока должен поддерживать установку встраиваемого вычислительного модуля размером (ШхВхГ) не менее 180 x 42 x 195 мм;</p> <p>Корпус интерактивной панели (включая силовые элементы, конструктивные элементы включая заднюю крышку) должен быть изготовлен из металла;</p> <p>Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформах Windows, MacOS, iOS, Android, Linux) с поддержкой как минимум четырех одновременных подключений, а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: наличие;</p> <p>Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: наличие;</p> <p>Поддержка встроенными средствами дистанционного управления рабочими параметрами устройства через внешние системы: наличие;</p> <p>Встроенная функция создания и сохранения графических пометок поверх произвольных приложений во всех режимах работы интерактивного устройства;</p> <p>Возможность рисования двумя разными объектами разными цветами;</p> <p>Возможность выбора цвета из предустановленного набора и палитры цветов;</p> <p>Возможность выбора фона из предустановленного набора однотонных или тематических, а также загружаемых фонов;</p> <p>Возможность одновременной независимой работы не менее трех пользователей с возможностью использования разных цветов каждым из пользователей;</p> <p>Наличие набора фигур и объектов, с возможностью выбора цвета для каждой из них;</p> <p>Возможность сохранения документов в форматах PDF и PNG;</p> <p>Возможность делиться документами при помощи QR-кода;</p> <p>Возможность записи действий на экране интерактивного устройства, с возможностью последующего сохранения видеофайла;</p> <p>Возможность выбора стартового источника по умолчанию из не менее 8 вариантов;</p>	
	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление	Стойка для монтажа интерактивных панелей с диагональю 55"-80". Колесики с блокировкой движения, наличие. Максимальная нагрузка не менее 80 кг. Регулировка высоты не менее 1200 – 1500 мм. Кабель-канал внутри столбов, наличие. Полки для принадлежностей, наличие. Регулировка полки по высоте конструкция выполнена из сверхпрочной стали, с нанесением порошкового покрытия.	1 шт
	Доска магнитно-маркерная настенная	Тип: полимерная, сухостираемая. Размер не менее 90x120 см, алюминиевая рамка	1 шт
	Флипчарт магнитно-маркерный на треноге	Флипчарт магнитно-маркерный. Размер рабочей области: не менее 700 x 1000 мм, тип опоры: тренога	1 шт
	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования, сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания	13 шт
		IT-CUBE. Кибергигиена и работа с большими данными	
	Ноутбук тип 1	Форм-фактор: Ноутбук	13 шт

	<p> Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов Разрешение экрана: не менее 1920x1080 пикселей; Тип покрытия экрана: матовый или антибликовый Угол поворота экрана: 180 градусов Яркость матрицы: не менее 250 нит (кд/м2) Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие Раскладка клавиатуры ноутбука Русская (Кириллица) нанесенная заводским способом: требуется наличие Защита клавиатуры от случайно пролитой жидкости: требуется наличие Базовая тактовая частота процессора, ГГц: Не ниже 1,5 Максимальная тактовая частота процессора, ГГц: Не ниже 2,5 Количество ядер процессора: не менее 4 (четырёх) Количество потоков процессора: не менее 8 (восьми) Кэш память процессора, Мб: не ниже 6Мб Расчетная тепловая мощность процессора, Вт: не более 15Вт Объем оперативной памяти версии не ниже DDR4: не менее 8 Гб Частота оперативной памяти: не менее 2666 МГц Максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гб; Наличие свободного слота для оперативной памяти: не менее 1 Объем накопителя SSD: не менее 240 Гбайт; Внешний интерфейс USB (использование переходников не предусмотрено): наличие не менее трех свободных Внешний интерфейс LAN (RJ45) (использование переходников не предусмотрено): наличие; Наличие модулей и интерфейсов (использование переходников не предусмотрено): VGA или HDMI; Комбинированный аудио вход/выход 3.5 мм: не менее 1 шт. Поддержка беспроводных соединений не хуже 802.11n/ac и Bluetooth версии не ниже 5.0: требуется Наличие слота замка Kensington или Kensington Nano: требуется Система восстановления после аварийного сбоя с отдельной аппаратной кнопкой типа "One key recovery": наличие Встроенная Веб-камера с разрешением 720р. (1280*720) или выше: наличие; Встроенная в корпус ноутбука шторка веб-камеры для физической блокировки видео: наличие; Ноутбук должен иметь 2 встроенных стерео-динамика мощностью 1.5 Вт с сертификатом Dolby Audio Криптографический модуль TPM 2.0: требуется Встроенная батарея емкостью не менее 37 Вт*ч: не менее 1 (одной) Время автономной работы от батареи: не менее 6 часов Вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг; Наличие предустановленной операционной системы с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающей работу распространенных образовательных и общесистемных приложений. Предустановленное программное обеспечение: </p>	
--	--	--

		<p>право на использование Microsoft Windows 10 Pro – бессрочная лицензия</p> <p>право на использование Kaspersky Endpoint Security – сроком на один год</p> <p>право на использование Microsoft Office 2019 - бессрочная лицензия</p>	
	WEB-камера	<p>Максимальное оптическое разрешение для видео не менее 1280x720 пикс</p> <p>Автоматическая фокусировка</p> <p>Угол поворота не менее $\pm 180^\circ$</p> <p>Функция слежения за лицом</p> <p>Максимальная частота кадров видео на максимальном разрешении не менее 30 Гц</p> <p>Автоматическая регулировка освещенности, цветности, резкости и контрастности изображения</p> <p>Встроенный микрофон</p> <p>Система шумоподавления фоновых шумов наличие</p> <p>Длина кабеля не менее 1.5м</p> <p>Интерфейс подключения USB не менее 2.0</p> <p>Крепление к LCD-монитору</p> <p>Угол обзора объектива не менее 65°автоматическая фокусировка: наличие</p>	1 шт
	Наушники	<p>Тип гарнитуры стерео</p> <p>Крепление оголовье</p> <p>Тип амбушюр мониторные</p> <p>Тип соединения проводные</p> <p>Крепление микрофона гибкий</p> <p>USB разъём для подключения к ПК</p> <p>Микрофон</p> <p>Максимальная мощность наушников не менее 100 мВт</p> <p>Частотный диапазон наушников не менее 15 Гц - 20 кГц</p> <p>Чувствительность динамика не менее 108 дБ</p> <p>Частотный диапазон микрофона не менее 30 Гц - 15 кГц</p> <p>Чувствительность динамика не менее 58 дБ</p> <p>Кнопка временного отключения микрофона</p> <p>Регулятор уровня громкости</p> <p>Длина кабеля не менее 1.8 м</p>	12 шт
	Моноблочное интерактивное устройство	<p>Диагональ экрана: не менее 75 дюймов;</p> <p>Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм;</p> <p>Разрешение экрана при работе без встраиваемого вычислительного блока: не менее 3840 x 2160 пикселей при 60Гц;</p> <p>Яркость экрана: не менее 400 кд/м²;</p> <p>Статическая контрастность экрана: не менее 1200:1;</p> <p>Динамическая контрастность экрана: не менее 4000:1;</p> <p>Время отклика матрицы экрана (от серого к серому): не более 8 мс;</p> <p>Встроенные акустические системы: наличие;</p> <p>Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний;</p>	1 шт

		<p>Высота срабатывания сенсора экрана: не более 2 мм от поверхности экрана;</p> <p>Время отклика сенсора касания (интервал времени между обновлениями данных о текущих координатах объектов касания): не более 8 мс;</p> <p>Функция распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): наличие;</p> <p>Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.;</p> <p>Функция подключения к сети Ethernet проводным и беспроводным способом (Wi-Fi): наличие;</p> <p>Предустановленная операционная система Android на встроенном вычислительном блоке должна быть версии не ниже 9.0;</p> <p>Объем оперативной памяти интерактивной панели: не менее 4 Гбайт;</p> <p>Объем накопителя интерактивной панели: не менее 32 Гбайт;</p> <p>Количество встроенных портов Ethernet 100/1000 интерактивной панели: не менее 2 шт.;</p> <p>Наличие свободных портов USB 3.0: не менее 3;</p> <p>Наличие как минимум 1-го порта USB Type C с функцией передачи цифрового видеосигнала;</p> <p>Количество входов HDMI версии не ниже 2.1: не менее 1 шт.;</p> <p>Наличие на фронтальной (обращённой к пользователю) стороне интерактивной панели не менее 4 разъёмов USB версии не ниже 3.0, не менее 1 разъёма HDMI версии не ниже 2.0;</p> <p>Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: наличие;</p> <p>Интегрированный датчик освещённости для автоматической коррекции яркости подсветки: наличие;</p> <p>Все доступные порты ввода и вывода цифрового видеосигнала должны поддерживать максимальную величину разрешения и частоты экрана;</p> <p>Интегрированные функции трансляции экрана или его части на подключенные устройства учеников, в том числе дистанционным способом, наличие;</p> <p>Встроенная акустическая система: наличие;</p> <p>Суммарная мощность встроенной акустической системы: не менее 30 Вт;</p> <p>Наличие вычислительного блока, устанавливаемого в специализированный слот на корпусе интерактивного комплекса, позволяющий выполнять снятие и установку блока, не разбирая интерактивный комплекс: требуется;</p> <p>Наличие разъёма для подключения вычислительного блока - должен иметь, как минимум, контакты электропитания вычислительного блока от встроенного блока питания интерактивного комплекса, контакты для подключения цифрового видеосигнала и USB для подключения сенсора касания;</p> <p>Специализированный слот интерактивной панели для установки встраиваемого вычислительного блока должен поддерживать установку встраиваемого вычислительного модуля размером (ШхВхГ) не менее 180 x 42 x 195 мм;</p> <p>Корпус интерактивной панели (включая силовые элементы, конструктивные элементы включая заднюю крышку) должен быть изготовлен из металла;</p> <p>Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформах Windows, MacOS, iOS, Android, Linux) с поддержкой как минимум четырех одновременных подключений, а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: наличие;</p> <p>Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: наличие;</p> <p>Поддержка встроенными средствами дистанционного управления рабочими параметрами устройства через внешние системы: наличие;</p>	
--	--	---	--

		<p>Встроенная функция создания и сохранения графических пометок поверх произвольных приложений во всех режимах работы интерактивного устройства;</p> <p>Возможность рисования двумя разными объектами разными цветами;</p> <p>Возможность выбора цвета из предустановленного набора и палитры цветов;</p> <p>Возможность выбора фона из предустановленного набора однотонных или тематических, а также загружаемых фонов;</p> <p>Возможность одновременной независимой работы не менее трех пользователей с возможностью использования разных цветов каждым из пользователей;</p> <p>Наличие набора фигур и объектов, с возможностью выбора цвета для каждой из них;</p> <p>Возможность сохранения документов в форматах PDF и PNG;</p> <p>Возможность делиться документами при помощи QR-кода;</p> <p>Возможность записи действий на экране интерактивного устройства, с возможностью последующего сохранения видеофайла;</p> <p>Возможность выбора стартового источника по умолчанию из не менее 8 вариантов;</p>	
	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление	Стойка для монтажа интерактивных панелей с диагональю 55"-80". Колесики с блокировкой движения, наличие. Максимальная нагрузка не менее 80 кг. Регулировка высоты не менее 1200 – 1500 мм. Кабель-канал внутри столбов, наличие. Полки для принадлежностей, наличие. Регулировка полки по высоте конструкция выполнена из сверхпрочной стали, с нанесением порошкового покрытия.	1 шт
	Доска магнитно-маркерная настенная	Тип: полимерная, сухостираемая. Размер не менее 90x120 см, алюминиевая рамка	1 шт
	Флипчарт магнитно-маркерный на треноге	Флипчарт магнитно-маркерный. Размер рабочей области: не менее 700 x 1000 мм, тип опоры: тренога	1 шт
	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования, сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания	13 шт