

Кубасовой ЕЮ  
в работу  
Берд



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

## РАСПОРЯЖЕНИЕ

20 января 2023 года

Иркутск

№ 55-23-ин

### Об утверждении инфраструктурного листа

С целью реализации федерального проекта «Современная школа», в соответствии с Письмом Министерства просвещения Российской Федерации от 25 ноября 2022 года № ТВ-2610/02, распоряжением Правительства Иркутской области от 25 января 2021 года № 23-рп руководствуясь Положением о министерстве образования Иркутской области, утвержденным постановлением Правительства Иркутской области от 14 декабря 2020 года №1043-пп:

1. Утвердить инфраструктурный лист для оснащения образовательных организаций оборудованием, расходными материалами, средствами обучения и воспитания для создания и функционирования в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста», в целях обеспечения реализации федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» в 2023 году согласно приложению.
2. Контроль за исполнением настоящего распоряжения оставляю за собой.

Министр

М.А. Парфенов







№ п/п	Наименование оборудования (РВНО)	Краткие примерные технические характеристики (РВНО)	Единица измерения	Количество
		<p>Должен обеспечивать поворот по первым трем осям в заданный угол и на заданной скорости X, Y, Z, перемещение по заданной траектории по координатам X, Y, Z, передачу данных о положении положения узла, передаче данных о текущем положении инструмента. Должен поддерживать координаты в декартовых координатах и углах поворота осей, перемещение в декартовых координатах и углах поворота осей, с заданной скоростью и ускорением. Типы перемещений в декартовых координатах: движение по траектории, движение по прямой между двумя точками, перемещение из точки в точку (перенос объекта). Корпус должен быть в защитном исполнении (класс не ниже IP20).</p> <p>Набор должен быть предназначен для проведения учебных занятий по изучению основ мехатроники и робототехники, практического применения базовых элементов электронных схем, автоматики, а также наиболее распространенной элементной базы и основанных на ней алгоритмов при проектировании и программировании различных инженерных, кибернетических и автоматизированных систем. В состав набора должны входить комплектующие и инструменты, обеспечивающие конструктивную, электрическую, автоматизацию и программную совместимость друг с другом. В состав набора должны входить комплект конструктивных элементов и комплект метализованных конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота. В состав набора должны входить приводы различного типа: моторы с интегрированными или внешними датчиками положения – не менее 2шт, сервопривод большой – не менее 4шт, сервопривод малый – не менее 2шт, привода с возможностью управления в импульсном режиме – не менее 2шт. В состав набора должны входить элементы для сборки вывучного хвоста: воздушная пружина – не менее 1шт, электромагнитный клапан – не менее 1шт, катушечный насос – не менее 1шт. В состав набора должна входить элементная база для программирования: плата для быстрого программирования, комплект проводов различного типа и длины, комплект резисторов, комплект светодиодов, комбинированный индикатор, дисплей ЖК-типа, кнопки – не менее 2шт, потенциометры – не менее 2шт, инфракрасный датчик – не менее 2шт, ультразвуковой датчик – не менее 2шт, датчик температуры – не менее 1шт, датчик освещенности – не менее 1шт, модуль Bluetooth – не менее 1шт, модуль ИК-приемника – не менее 1шт, модуль ИК-передатчика в виде автономного пульта управления – 1шт, акустусатор – не менее 1шт, зарядное устройство – не менее 1шт. В состав набора должны входить звукоподатчик для измерения температуры и влажности окружающей среды – не менее 1шт. Аудиовидеокамера должна обеспечивать микроконтроллером (тактовая частота - не менее 16 МГц, память данных – не менее 8 Кбайт), интерфейс для подключения к внешним устройствам: цифровые и аналоговые порты, I-wire TTL, разъем типа RJ. В состав набора должны входить комплект универсальных вычислительных модулей, предоставляющих собой базовую платформу расширения для сетевого взаимодействия и платы расширения сковой нагрузки. Входящие в комплект устройства должны обеспечивать одновременную конструктивную, электрическую, автоматизацию и программную совместимость друг с другом. Платформа универсального вычислительного модуля должна предоставлять собой программируемый контроллер в среде Arduino IDE или аналогичных свободных</p>	шт	38,00

№ п/п	Наименование оборудования (РВНО)	Краткие примерные технические характеристики (РВНО)	Единица измерения	Количество
		<p>кабинетная, дельта-кинематика, SCARA или рычажная кинематика, платформа Stewart и т.п.), инструкция по проектированию роботов, инструкция и методики осуществления инженерных расчетов при проектировании роботов наряду и моментом, расчет мощности привода, расчет диаметров шестеренки и т.п.), инструкция по разработке системы управления и программного обеспечения для управления роботами, инструкция и методики по разработке систем управления с элементами искусственного интеллекта и машинного обучения.</p> <p>Учебный робот-манипулятор предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве. Количество осей робота манипулятора - четыре. Переменные инструменты в инструменте по трем осям должно управляться шестеренкой не менее 12 В. Серводвигатель четвертой оси должен обеспечивать поворот инструмента вокруг вертикальной оси не менее 180 градусов. Для определения положения манипулятора при повороте вокруг вертикальной оси должны использоваться энкодер. Угол поворота заднего плеча манипулятора не менее 90 градусов. Угол поворота переднего плеча манипулятора не менее 180 градусов. Для определения положения передних передних плеч манипулятора должны использоваться энкодер. Угол поворота по четвертой оси не менее 180 градусов. Должна быть возможность освещения сменными насадками (вавилер, сверло, долото, корончатый или фрезистер, прорезь с серводвигателем, механическое зажимное устройство с серводвигателем, устройство для лазерной гравировки или устройства для 3D-печати). Минимальная комплектация сменными насадками: пневматический захват (присоска), механический захват, наждак, переключатель для вращения карданного шарнира ручки, насадка переключателя для вращения сменных конструктивных деталей и конструкции, насадка лазерной гравировки, насадка 3D-печати (для работы с пластиком PLA с диаметром нити 1,75 мм). Должен быть комплект сервоприводов для телеметрического и механического управления, обеспечивающим управление заданного объема во время перемещения, поворот перемещаемого объекта вокруг вертикальной оси. Для обеспечения функционирования пневматического захвата должны быть оснащены аэрозольной и корпус манипулятора пылью. Должна быть возможность подключения дополнительных устройств (например, переключателя, резьбы для перемещения робота, пульта управления типа джойстик, камеры машинного зрения, ультразвукового датчика, модуля беспроводного доступа). Робот-манипулятор должен обеспечивать перемещение насадки в пространстве, активацию насадки, возможность получения сигнала от камеры и датчиков, возможность управления функциональными устройствами. Материал корпуса – алюминий. Диаметр рабочей зоны (без учета шасси) инструмента – USB. Должна быть возможность автономной работы и внешнего управления. Для внешнего управления должен быть предусмотрен пульт, подключаемый к роботу по Bluetooth. Управляющий контроллер должен быть совместим со средой программирования Scratch и языком программирования C++.</p>	шт	38,00

№ п/п	Наименование оборудования (РВНО)	Краткие примерные технические характеристики (РВНО)	Единица измерения	Количество
		<p>мануальным посредством графического интерфейса, включения и сбоя набор кнопок и переклюкаемых, а также область для отображения видео. Набор должен обеспечивать возможность изучения инженерных систем, решений в сфере «Интернет вещей», а также решения в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения. В состав набора должно входить пособие по изучению основ электроники и схемотехники, решений в сфере «Интернет вещей», разработки и прототипирования моделей роботов. В состав набора должно входить пособие по изучению основ разработки систем промышленного зрения и элементов искусственного интеллекта.</p>		
	<p>Образовательный конструктор для изучения основ робототехники, датчик, утюг и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств. Набор предоставляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов. Набор позволяет проводить эксперименты по предмету физика, создавать и прототипировать сборочные модели из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колесном и ручном ходу, а также конструктор, основанный на использовании различных типов передач (в том числе червячных и зубчатых) и также рычагов. Встроенные беспроводные системы решения (Wi-Fi и Bluetooth), возможность интеграции с бесплатным облачным ПО, обеспечением возможности практического изучения механики, математики, физики и основ искусственного интеллекта. Обеспечивается возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием. Предустановлена функциональная возможность расширения до пятидесяти компонентов (не включая в стандартную комплектацию), позволяющих изучать системное зрение и промышленную робототехнику (преустановлена возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами. Предустановлены минимум два программируемых контроллера в пластиковых корпусах, позволяющих одновременно создавать 2 варианта роботов различного назначения, имеющих возможность работы как в автономном режиме, так и автономно; возможность реализовать обучение программированию в нескольких средах разработки на различных языках (в примере, в средах Blockly, Arduino IDE, на языке Scratch, C, Python, micro Python). Как минимум один из контроллеров имеет встроенную операционную систему, встроенные Wi-Fi и Bluetooth, порт для подключения последовательно соединяемых внешних устройств (не менее 20 одновременно подключаемых устройств). Как минимум один из контроллеров имеет возможность одновременной работы не менее 8 программ, с возможностью переключения между ними. Как минимум один из контроллеров имеет возможность подключения дисплея (IPS), позволяющий выводить данные с дисплея в виде таблиц и графиков, а также создавать анимацию в контроллере видеоплеера. Количество сенсоров и исполнительных устройств, встроенных в один из контроллеров, - не менее 10 шт. Общее количество элементов в наборе не менее 400 шт., в том числе подключаемые модули: - Bluetooth модуль, - двойной датчик температуры, - ультразвуковой датчик расстояния, - датчик цвета, - датчик касания экстремистический, - IR модуль, - мотор постоянного тока с</p>	<p>Образовательный конструктор для изучения основ робототехники с дополнительными компонентами</p>	шт. 38 шт.	

№ п/п	Наименование оборудования (РВНО)	Краткие примерные технические характеристики (РВНО)	Единица измерения	Количество
		<p>распространяемых средств разработки. Базовая плата должна обладать встроенными интерфейсами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными интерфейсами USB, UART, I2C, SPI, J-wire TTL, Bluetooth, Wi-Fi. Плата расширения должна обеспечивать возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet. Плата расширения должна обладать портами ввода-вывода для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейс SPI и возможность подключения внешней карты памяти. Плата расширения для подключения цифровой нагрузки должна обеспечивать возможность прямого подключения внешней цифровой нагрузки, а также результирующей нагрузки посредством PWM интерфейса. В состав набора должен входить программный контроллер, обеспечивающий возможность осуществлять разработку программного кода, используя инструментальный сред разработки Arduino IDE и Monogram OS и языком программирования C++ - LabScript. Программируемый контроллер должен обладать портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными интерфейсами USB, UART, I2C, SPI, J-wire TTL, I2S, Ethernet, Bluetooth, Wi-Fi. В состав набора должен входить модуль вычислительного устройства со встроенной операционной системой (возможна работа на базе частоты ядра не менее 1.2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512 Мб, объем встроенной памяти - не менее 8 Гб), интегрированной камерой (максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB - не менее 2592x1944 ед.) и оптической системы. Модуль вычислительного устройства должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - J-wire TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Модуль вычислительного устройства должен обеспечивать выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микропроцессора. Модуль вычислительного устройства должен обладать возможностью коммуникации с вычислительными модулями посредством шин на базе промышленного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее вычислительное устройство, подключенное к данной шине. Модуль вычислительного устройства должен обеспечивать настройку режимов работы - настройку экспозиции, базиса белого, детектирования объектов, плавности обнаружения объектов области изображения, округлости обнаруживаемых объектов изображения, возможность обнаруживать объекты независимо друг от друга, машинное обучение параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, форму и декодированные значения обнаруживаемых объектов типа Aruco, режим обнаруживаемых объектов, кодировки и преобразования, параметром контрастности, размер, ориентация и возможность распознавания линий. Набор должен обеспечивать возможность разработки моделей мобильного робота, управляемой в GUI-режиме посредством программного обеспечения для персонального компьютера и мобильных устройств на базе ОС Android или IOS, обеспечивающего возможность управления мобильными роботами и встроенными</p>		

№ п/п	Наименование оборудования (РВНО)	Краткие примерные технические характеристики (РВНО)	Единица измерения	Количество
		Функция интегрированная с диапазоном измерения частот не менее чем от 50 Гц до 8 кГц; Датчик влажности точен с диапазоном измерения не хуже чем от 0 до 50%; Датчик окислителя с диапазоном измерения не хуже чем от 0 до 1000 ppm; Мультиязычные оптический влажности и влажности со встроенными датчиками; Датчик оптической влажности 470 нм с диапазоном измерения от 0 до 2 D; Датчик оптической влажности 525 нм с диапазоном измерения от 0 до 2 D; Датчик оптической влажности 630 нм с диапазоном измерения от 0 до 2 D; Датчик влажности растворителя с диапазоном измерения от 0 до 200 NTU Аксессуары: Кабель USB соединительный (2 шт.) Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Adapter Bluetooth 4.1 Low Energy Сверхсвет для подключения датчиков в шпательное Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Протоколное обеспечение Методические рекомендации по проведению работ Указание Наличие русскоязычного сайта поддержки, наличие видеоруководств.		
<b>Наименование направления: "Оборудование для общеобразовательных организаций, входящих в состав МБОУ "Мезенский лицей"</b>				
1	Наименование раздела: "Естественная направленность"	Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики. Комплектация: Беспроводной мультимедийный датчик с 6-ю встроенными датчиками; Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения не хуже чем от -20 до 120С; Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения не хуже чем от 0 до 500 мПа; Датчик максимального поля с диапазоном измерения не хуже чем от -80 до 80 мПа; Датчик напряжения с диапазоном измерения не хуже чем от -2 до +2В; Датчик тока от -3 до +3В; от -10 до +10В; от -15 до +15В Датчик тока не хуже чем от -1 до +1А Датчик акселерометр с показателями не менее чем: ±2 г; ±4 г; ±8 г Отдельные устройства: USB видеодатчик не менее 2 канала, ±10 В Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Adapter Bluetooth 4.1 Low Energy Конструктор для проведения экспериментов Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Протоколное обеспечение Методические рекомендации (40 работ) Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеоруководств.	шт	36,00
	Цифровая лаборатория по физике (учебная)	Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики. Комплектация: Беспроводной мультимедийный датчик с 6-ю встроенными датчиками; Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения не хуже чем от -20 до 120С; Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения не хуже чем от 0 до 500 мПа; Датчик максимального поля с диапазоном измерения не хуже чем от -80 до 80 мПа; Датчик напряжения с диапазоном измерения не хуже чем от -2 до +2В; Датчик тока от -3 до +3В; от -10 до +10В; от -15 до +15В Датчик тока не хуже чем от -1 до +1А Датчик акселерометр с показателями не менее чем: ±2 г; ±4 г; ±8 г Отдельные устройства: USB видеодатчик не менее 2 канала, ±10 В Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Adapter Bluetooth 4.1 Low Energy Конструктор для проведения экспериментов Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Протоколное обеспечение Методические рекомендации (40 работ) Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеоруководств.	шт	36,00
	Цифровая лаборатория по химии (учебная)	Обеспечивает выполнение лабораторных работ по темам по урокам в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся. Комплектация: Беспроводной мультимедийный датчик с 3-мя встроенными датчиками; Датчик pH с диапазоном измерения не хуже чем от 0 до 14 pH Датчик электропроводности с диапазоном измерения не хуже чем от 0 до 200 мСм; от 0 до 2000 мСм; от 0 до 20000 мСм Датчик температуры с диапазоном измерения не хуже чем от 20 до +140С Отдельные датчики: Датчик оптический влажности 525 нм Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Adapter Bluetooth 4.1 Low Energy Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Набор лабораторной оснастки Протоколное обеспечение Методические рекомендации не менее 40 работ Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеоруководств.	шт	56,00
	Цифровая лаборатория по биологии	Обеспечивает выполнение лабораторных работ на уроках по биологии в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся.	шт	56,00

№ п/п	Наименование оборудования (РВНО)	Краткие примерные технические характеристики (РВНО)	Единица измерения	Количество
		редуцируем – не менее 2 шт. - сервопривод, - три шт. исполнительного устройства IV. Набор должен быть комплектацией акустическими батареями. Прочное основание, используемое для размещения собраных робототехнических моделей и устройств, должно быть доступно для беспрепятственного сканирования из сети Интернет и последующего использования.		
	Набор ОГЭ-ЕГЭ (Химия)	В набор входят весы лабораторные электронные 200 г, спиртовая лабораторная, воронка коническая, палочка стеклянная, пробирка ПХ-14 (10 штук), стакан высший с носиком ВН-50 с крышкой (2 штук), цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышкой), штатив для пробирок на 10 штук, зажим пробирочный, пипетка-ложечка (3 штук), набор флаконов для хранения растворов и реактивов (объем флакона 100 мл - 5 комплектов по 6 штук, объем флакона 30 мл - 10 комплектов по 6 штук), цилиндр измерительный с носиком 1-500 (2 штук), стакан высший 500 мл (3 штук), набор ершиков для мытья посуды (ерш для мытья посуды - 3 штук), ерш для мытья котла - 3 штук), халат белый х/б (2 штук), перчатки резиновые хлоропреновые (100 штук), очки защитные (0,33 з), В состав набор входят: чурочки для стирания (0,33 з). В состав набор входят: реактивы: азотный, перманганат калия, серная кислота, метилоранж, фенолфталеин, аммиак, желтый водород, индикатор серы и флуоресценции, оксид азота (IV) различных весов, уксус, в общей сложности - 44 различных вещества, используемых для составления комплектов реактивов при проведении экспериментальных исследований по курсу школьной химии. Реализуются формировавшие набор ОГЭ-ЕГЭ, позволяющие проводить практические задания при проведении общего качественного анализа на химии с использованием соответствующей лабораторной посуды, реактивов, учебно-методического оборудования. При формировании комплектов учитываются физические потребности образовательных организаций.	шт	38,00
	Микроскоп цифровой	Тип микроскопа: биологический Носовка микроскопа: монокулярная Наличие: лабораторный Метод исследования: светлое поле Наличие оптики: оптическое стекло Увеличение микроскопа, крат: 64 — 1280 Окуляр: WF16х Объектив: 4х, 10х, 40х (поворачиваемый) Революционная головка: по 3 подвижны: верхняя и нижняя Матрица камеры: 220 В 50 Гц Предметный столик, мм: 90 Источник питания: 220 В 50 Гц Число мезаниксов: 1	шт	38,00
	Цифровая лаборатория по экологии	Обеспечивает проведение учебного экологического мониторинга с использованием методов. Набор применяется при изучении экологии, биологии, химии, географии и природоведения, а также для внеаудиторных исследований и проектной деятельности школьников. Комплектация: Беспроводной мультимедийный датчик температуры с диапазоном измерения не хуже чем от 0 до 14 pH Датчик влажности с диапазоном измерения не хуже чем от 0 до 2000 мСм; от 0 до 20000 мСм Датчик оптический влажности 525 нм Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Adapter Bluetooth 4.1 Low Energy Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Набор лабораторной оснастки Протоколное обеспечение Методические рекомендации не менее 40 работ Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеоруководств.	шт	38,00



№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		<p>процессорного робота, инструкции и методика осуществления инженерных расчетов при проектировании (расчет нагрузки и моменты, расчет моментов прихода, расчет параметров кинематики и т.п.), инструкции по разработке систем управления и программного обеспечения для управления роботами, инструкции и методики по разработке систем управления с элементами искусственного интеллекта и машинного обучения.</p> <p>Учебный робот-манипулятор предназначен для освоения обучающихся основами робототехники, для подготовки обучающихся к инженерно и последующему использованию роботов в промышленном производстве. Количество осей робота манипулятора - четыре. Перемещение инструмента относительно по трем осям должно осуществляться шаглыми движениями. Напряжение питания шаговых двигателей не более 12 В. Серводвигатель четвертой оси должен обеспечивать поворот инструмента. Угол поворота манипулятора на основании вокруг вертикальной оси не менее 180 градусов. Для определения положения манипулятора при повороте вокруг вертикальной оси должен использоваться энкодер. Угол поворота заднего плеча манипулятора не менее 90 градусов. Угол поворота переднего плеча манипулятора не менее 100 градусов. Для определения положения заднего и переднего плеч манипулятора должны использоваться энкодер. Угол поворота по четвертой оси не менее 180 градусов. Должны быть возможность оснащения сменными носителями (например, держатель карандаша или фломастера, присоска с серводвигателем, механическое зажимное устройство с серводвигателем, устройство для лазерной обработки или устройства для 3D-печати). Минимальная комплектация сменными носителями: пневматический захват (присоска), механический захват, носитель держатель для карандаша/маркера ручка, носитель перфорации для хранения совместных конструктивных деталей и конструкций, носитель лазерной обработки, носитель 3D-печати (для работы с пластиком PLA с диаметром нити 1,75 мм). Должен быть оснащен сервоприводом для пневматического и механического захвата, обеспечивающим открытие замкнутого объема во время перемещения, поворот перемещаемого объекта вокруг вертикальной оси. Для обеспечения функционирования пневматического захвата должен быть обеспечен вращательный момент манипулятора поворотом. Должна быть возможность подключения дополнительных устройств (например, трансформера, реле для перемещения робота, гуляка управления типа джойстика, камера машинного зрения, оптического датчика, модуль беспроводного доступа). Робот-манипулятор должен обеспечивать перемещение носителя в пространстве, шагными движениями, возможность получения сигнала от камеры и датчиков, возможность управления автономными устройствами. Матрица корпуса – 40-пиновый. Дисплей рабочей зоны (без учета носителя) автономный. Дисплей рабочей зоны не менее 3,5 дюйма. Интерфейс подключения – USB. Должен иметь возможность автономной работы и внешнего управления. Для внешнего управления должен быть предусмотрен пульт, подключаемый к роботу по Wi-Fi. Управляющий контроллер должен быть совместим со средой разработки Scratch и языком программирования C. Должен обеспечивать поворот по трем осям в заданный угол и на заданный угол, поворот по четвертой оси на</p>	шт	28,00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		<p>преобразованных систем шлюза, площади обзора жидкокристаллической области изображения, округленные наружу/внутрь области изображения, возможность обнаружения объектов в непосредственной близости друг от друга. Модуль технического зрения должен обеспечивать возможность настройки на одновременное обнаружение не менее 10 различных объектов в секторе обзора, либо не менее 5 составных объектов, состоящих из не менее 3 различных графических примитивов. Модуль технического зрения должен обладать автономными интерфейсами – USB, UART, I-rite TTL, I2C, SPI для коммуникации со внешними подключаемыми устройствами. 7) В состав набора должны входить цифровой информационно-сенсорный модуль, предоставляющие собой устройство на базе программируемого контроллера и измерительного элемента.</p> <p>Цифровой модуль должен обладать автономными микроконтроллером (тактовая частота - не менее 16 МГц, шина данных - не менее 8 Кбайт), интерфейсами для подключения к внешним устройствам: цифровые и аналоговые порты, I-rite TTL, разъем типа RJ. Цифровой модуль должен обеспечивать возможность коммуникации с автономными модулями посредством передачи результатов измерений с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее внешнее устройство, подключенное к одной шине. В состав набора должно входить цифровой модуль тактовой частоты - не менее 16 МГц, цифровой модуль системной шины на базе последовательного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее внешнее устройство, подключенное к одной шине. В состав набора модуль цифровой преобразователя - не менее 1шт, цифровой модуль модуль датчика цвета - не менее 1шт, цифровой модуль светодиодов - не менее 1шт, 8) В состав набора должны входить элементы для сбора воздушного захвата: воздушная присоска - не менее 1шт, электромагнитный клапан - не менее 1шт, воздушный насос - не менее 1шт, 9) В состав набора должен входить учебный комплект, включающий в себя учебное пособие, набор базовых трехмерных элементов, а также программное обеспечение для работы с набором.</p> <p>Программное обеспечение должно обеспечивать трехмерную визуализацию модели манипуляционного робота, а также контрольные и диагностические программы, обеспечивающие работу с набором. Должна быть возможность задания последовательности точек для прохождения через них исполнительного механизма манипуляционного робота. Программное обеспечение должно функционировать, как в автономном, так и в режиме манипулятора посредством применения при использовании модели манипулятора посредством робототехнического контроллера. Программное обеспечение должно обеспечивать возможность построения графиков координат и текущих обобщенных координат манипуляционного робота, графиков значений скорости и ускорения, графиков значений значений нагрузки. Программное обеспечение должно позволять задавать последовательность перемещений манипулятора посредством набора команд в блочном графическом интерфейсе. Учебное пособие должно содержать материалы по разработке программных моделей мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (узелов кинематики, SCARA или рычажная кинематика, конфигурирования Стэнфорда и т.п.), инструкции по</p>		





№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		укомплектован аккумуляторами питания, Программное обеспечение, необходимое для программирования собираемых робототехнических моделей и устройств, возможно быть доступно для бесплатного скачивания из сети Интернет и последующего использования.		
		В набор входят все лабораторные измерительные 200 г; стартовая лаборатория, корпусная конструкция, плата с процессором, прошивка ПХ-14 (10 штук), станок высотой с ножками ВП-30 с меткой (2 штуки), цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышечкой), штатив для пробирок на 10 шт, зажим пробирочный, шпатель-ложка (3 штуки), набор флажков для хранения растворов в растворов (объем флажков 100 мл - 5 комплектов по 6 штук, объем флажков 30 мл - 10 комплектов по 6 штук), цилиндр измерительный с носиком 1-500 (2 штуки), стакан высотой 500 мл (3 штуки), набор шпателей для мытья посуды (три для мытья посуды х 6 (2 штуки), перчатки резиновые химические стойкие (2 штуки), оваль заливные, фальш-трубы бумажные (100 штук), корюшка для стирания (0,33 л). В состав набор входят: реактивы: алюминий, железо, соляная кислота, метилоранж, фенолфталеин, аммиак, перекись водорода, нитрат серебра и уксус; в общей сложности - 44 различных веществ, используемых для составления комплексных растворов при проведении экспериментальных экспериментов по курсу школьной химии. Рекомендуется формировать набор ОУЭ ЕГЭ, позволяющий проводить практические задания при проведении общего государственного экзамена по химии с использованием соответствующей лабораторной посуды, реактивов, учебно-демонстрационного оборудования. При формировании рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.	шт	28,00
	Набор ОУЭ ЕГЭ (Химия)	Тип измерителя: биохимический Несладкая мерцательная; биологический; лабораторный Метод исследования: кинетическое поглощение; оптическое спектро Увеличение микроскопа, крат: 64 - 1280 Окуляр: WF16х Объективы: 4х, 10х, 40х (подружеский) Революционная головка: на 3 объектива; верхняя и нижняя Матрица курсов: 220 В 30 Гч Предельный сток, мк: 90 Источник питания: 220 В 50 Гч Число микроскопов: 1	шт	28,00
	Цифровая лаборатория по экологии	Обеспечивает проведение учебно-экологического мониторинга в различных условиях. Набор применяется при изучении экологии, биологии, химии, географии и природоведения, а также для внеаудиторных исследований и проектной деятельности школьников. Комплектация: Беспроводной мультиязычный по экологическому мониторингу с 8-ю беспроводными датчиками: Датчик температуры Датчик скорости-ветер Датчик pH с диапазоном измерения не менее чем от 0 до 14 pH Датчик влажности с диапазоном измерения 0 - 100% Датчик освещенности с диапазоном измерения не менее чем от 0 до 18000 лк Датчик температуры с диапазоном измерения не менее чем от -20 до +140С Датчик электропроводности с диапазоном измерения не менее чем от 0 до 200 мкс/см, от 0 до 2000 мкс/см, от 0 до 20000 мкс/см Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не менее чем от -20 до +50С Относительная влажность и мультиязычный. Датчик звука с функцией инстраментации с диапазоном измерения частот не менее чем от 50 Гц до 8 кГц. Датчик влажности почвы с	шт	28,00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		область для отображения видео. Набор должен обеспечивать возможность изучения основ разработки программных и аппаратных комплексов измерительных систем, решений в сфере "Интернет вещей", а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения. В состав набора должно входить пособие по изучению основ электроники и схемотехники, решений в сфере "Интернет вещей", разработки и прототипирование моделей роботов. В состав набора должно входить пособие по изучению основ разработки систем технического зрения и изучения основ искусственного интеллекта.		
		Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств. Набор предоставляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электронно-технических компонентов. Набор позволяет проводить эксперименты по прямому физика, создавать и программировать собираемые модели, из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колесном и усеченном ходу, а также конструировать, основанные на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) и тяговых рычагов. Встроятся беспроводные сетевые решения (Wi-Fi и Bluetooth), возможность интеграции с беспроводными объемами ПО, обеспечивают возможность практической изучения истинной сложности вещей и основ искусственного интеллекта. Обеспечивается возможность объединения нескольких роботов, собранных из отдельных наборов, в группы с сетевым взаимодействием. Предусмотрена опциональная возможность расширения функциональных возможностей (не входящих в стандартную комплектацию), позволяющая изучать различные временные и пространственные робототехнику. Предусмотрена возможность работы набора с беспроводными объемами сервисами. Предусмотрены минимум два программируемых контроллера в различных корпусах, позволяющих одновременно создавать 2 варианта роботов различного назначения, имеющих возможность работы как в автономном режиме, так и автономно; позволяющие реализовать обучение программированию в нескольких средах разработки на различных языках (к примеру, в средах MBlock, Ardino IDE, на языках Scratch, C, Python, микро Python), как минимум один из контроллеров имеет встроенную операционную систему; встроенные Wi-Fi и Bluetooth, порт для подключения последовательно соединяемых внешних устройств (не менее 20 одновременно подключаемых устройств). Как минимум один из контроллеров имеет возможность одновременно работать не менее 8 программ, с возможностью переключения между ними. Как минимум один из контроллеров имеет поддерживаемый дисплей (IPS), позволяющий выводить данные с датчиков в виде таблиц и графиков, а также создавать встроенные в контроллер подсистемы. Количество встроенных и подключаемых устройств, встроенных в один из контроллеров, - не менее 10 шт. Общее количество элементов в наборе не менее 400 шт., в том числе подключаемые модули: - Bluetooth модуль, - двойной датчик линии, - ультразвуковой датчик расстояния, - датчик цвета, - датчик касания электромагнитный, - IR модуль, - мотор постоянного тока с регулятором - не менее 2 шт., - сервопривод, - пульт дистанционного управления IR. Набор должен быть	шт	28,00
	Образовательный конструктор для практики блокного программирования с датчиками			

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		<p>диапазоном измерения не уже чем от 0 до 30% Датчик окиси углерода с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 1000 Ppm Музыкальный датчик плотности и влажности со встроенными датчиками. Датчик оптической плотности 470 нм с диапазоном измерения от 0 до 2 D Датчик оптической плотности 525 нм с диапазоном измерения от 0 до 2 D Датчик оптической плотности 630 нм с диапазоном измерения от 0 до 2 D Датчик мутиности растров с диапазоном измерения от 0 до 200 NTU Аксессуары: Кабель, USB соединительный (2 шт.) Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy Стержень для закрепления датчиков в инсталляционное оборудование</p> <p>Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Программное обеспечение Атмосферные резонансного сайта месес 20 работ Уникалова Натисие русскоязычном сайте поддержки, наличие видеороликов.</p>		